

Angewandte Sozialgeographie Nr.40

Herausgeber Prof. Dr. Franz Schaffer
Lehrstuhl für Sozial- und Wirtschaftsgeographie
UNIVERSITÄT AUGSBURG
Schriftleitung Dipl.-Geogr. Dr. Markus Hilpert

Markus Hilpert

Die Technologieregion

Lernprozesse und Beschäftigungseffekte der Technologiepolitik -
evaluiert an den Beispielen Ulm und Karlsruhe

Beiträge zur Angewandten Sozialgeographie (ASG)

Die Technologieregion

Lernprozesse und Beschäftigungseffekte der Technologiepolitik - evaluiert an den Beispielen
Ulm und Karlsruhe

von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen
Fakultät der Universität Augsburg zur Erlangung
des akademischen Grades eines Doktors der Natur-
wissenschaften *genehmigte Dissertation*

vorgelegt von Markus Hilpert
Augsburg 2000



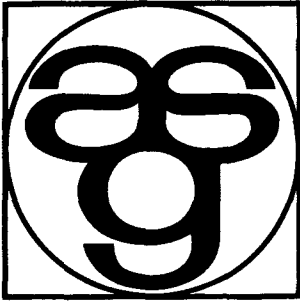
ASG-online im Internet
<http://sozgeo3.geo.uni-augsburg.de>

Erstgutachter: Prof. Dr. Franz Schaffer
Zweitgutachter: PD Dr. Dr. habil.
Wolfgang Poschwatta
Tag der mündlichen Prüfung: 31.03.2000

Bestellungen von Einzelheften oder der ganzen Schriftenreihe nehmen der Verlag und der Buchhandel entgegen.

Schriftwechsel und Anfragen bezüglich des Tauschverkehrs werden erbeten an:

Prof. Dr. Franz Schaffer, Lehrstuhl für Sozial- und Wirtschaftsgeographie der Universität
Augsburg, Universitätsstr. 10, D-86135 Augsburg, Tel.: (0821) 598-2268, Fax: (0821) 598-2292,
E-Mail: Franz.Schaffer@Geo.Uni-Augsburg.de



Angewandte Sozialgeographie Nr.40

Herausgeber Prof. Dr. Franz Schaffer
Lehrstuhl für Sozial- und Wirtschaftsgeographie
UNIVERSITÄT AUGSBURG
Schriftleitung Dipl.-Geogr. Dr. Markus Hilpert

Markus Hilpert

Die Technologieregion

Lernprozesse und Beschäftigungseffekte der Technologiepolitik -
evaluiert an den Beispielen Ulm und Karlsruhe

① 1592

ISBN 3 - 923273 - 40 - 1

Copyright Lehrstuhl für Sozial- und Wirtschaftsgeographie
Universität Augsburg 2000

Alle Rechte vorbehalten

Ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in Übereinkunft mit dem Herausgeber ist es nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus nachzudrucken oder auf photomechanischem Wege zu vervielfältigen. Das gilt auch für die Übertragung auf Filme, Arbeitstransparente oder andere Medien.

Umschlaggestaltung: Herbert Kühn / Simone Kupies, Augsburg
Druck: Müllerdruck, Augsburg

Zur Umsetzung von High-Tech-Regionen

Nicht immer ist die Umsetzung einer neuen Technologiepolitik auch mit der Einlösung positiver Erwartungen für die betreffenden Regionen verbunden. Die gezielte Förderung von Innovationen kann auch zu unübersehbaren Problemen auf dem Arbeitsmarkt führen. Entlassungen von gering qualifizierten und älteren Beschäftigten, gespaltene Arbeitsmärkte und vor allem der Mangel an Fachkräften gehören zu häufig beobachteten Begleiterscheinungen. Das Hauptproblem für die Umsetzung der Technologiepolitik bildet die unbefriedigende Qualifikationsstruktur der in der Region ansässigen Arbeitskräfte.

Meist reagiert das regionale Bildungssystem zu langsam auf die rasch sich verändernde Nachfrage nach hochqualifizierten Fachkräften. Bei der Lösung dieses 'Mismatch-Phänomens' kommen Lernprozessen eine Schlüsselstellung zu. In der Optimierung von Innovations- und Qualifikationsstrategien besteht die Hauptaufgabe für die regionale Politik. An diesem Problem setzen die theoretischen Überlegungen von Markus Hilpert an. Die Fragestellungen werden in den ersten drei Kapiteln aus dem Stand der Forschung begründet und thematisiert. Nachvollziehbare Konzepte für eine konsequente Förderung von Zukunftstechnologien sind in der Literatur bisher jedoch nicht in befriedigender Weise erarbeitet worden. Markus Hilpert gibt dafür zwei Gründe an: das Fehlen einer schlüssigen Theorie des technologischen Wandels und kaum empirisch nachgewiesene Belege über praktizierte Annahmen bei der Umsetzung von regionalen Innovationen.

Für die Bildung "Innovativer Regionen" sind keineswegs ausschließlich technologiepolitische Planungen verantwortlich. Für ihren Erfolg sind spezifische soziale und regionalkulturelle Bezugspunkte, Lernbereitschaft und charakteristische Interaktionen zu berücksichtigen. Während Schumpeter (1942) unter Innovation noch die zeitlich befristeten Marktvorteile versteht, die einem Pionierunternehmer monopolartige Gewinne versprechen, schließt das aktuelle Innovationsverständnis bereits alle Neuerungen ökonomischen, technologischen, sozialen, politischen und kulturellen Charakters mit ein. Die "Regionale Technologiepolitik" soll dabei die Handlungen der Menschen, Akteure und Institutionen impulsieren, sie soll vor allem lokale Besonderheiten und Agglomerationsvorteile (belegt an den Beispielen Ulm bzw. Karlsruhe) entsprechend verstärken. Die räumliche Nähe zwischen den Beteiligten wird zur wichtigsten Voraussetzung für spezifische Lernprozesse. Den beteiligten Firmen, Hoch-

schulen, Gemeinden und verschiedenen Intermediären Organisationen (Wirtschaftskammern, Gewerkschaften, Förderungsgesellschaften, Ausbildungsinstitutionen etc.) kommt eine Schlüsselrolle zu.

Zusammenarbeit an sich bietet aber noch keine Garantie für die erfolgreiche Umsetzung einer spezifischen Technologiepolitik. Entscheidend wird das zielgerichtete Management von Netzwerkbeziehungen in der Region selbst. An Existenzgründungen, Technologieparks, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Fördergesellschaften, etc. veranschaulicht Markus Hilpert jene Interaktivitäten, die zur erfolgreichen Selbstorganisation "regionalpolitischer Systeme" führen können. Für Technologieregionen in einem frühen Stadium erscheint es zunächst wenig effektiv, selbständige Strategien zu erarbeiten. Durch Imitation können Vorerfahrungen gut genützt werden. Für den "Innovationserfolg" ist zunächst die Vergleichbarkeit der regionalen Strukturen ausschlaggebend. Nicht selten bedeutet eine Kopie von Strategien anderer Regionen, daß die dort gemeisterten internen Korrekturschritte nicht 'nachgeahmt' werden können. Für weiter entwickelte Technologieregionen stellt deshalb die Experimentelle Imitation eine bessere Alternative dar.

Die beobachteten Lernschritte können als Prozesse der Selbstorganisation interpretiert werden. Die Akteure müssen auf die eigenen Irrtümer sofort reagieren, um die Kooperationsnetze - natürlich auch überregionale Kontakte und Controlling von außen - ständig anzupassen. Markus Hilpert zeigt in seiner Abhandlung mit den abgeleiteten methodischen Schlußfolgerungen empirisch belegbare und neue Wege für die Angewandte Sozial- und Wirtschaftsgeographie auf.

Franz Schaffer, Juni 2000

Herausgeber

„Technik als Kniff, die Welt als Widerstand aus der Welt zu schaffen. (Was Hanna damit meint, weiß ich nicht).“

Max Frisch aus homo faber

Vorwort

Mit den Forschungsprogrammen zur innovationsorientierten Regionalentwicklung oder zu den technologieorientierten Unternehmensgründungen (TOU) wurde ein hohes öffentliches Interesse an den Wirkungskapazitäten moderner Technologien für die regionale Ökonomie dokumentiert. Auch die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in jüngster Zeit initiierten BioRegio- und InnoRegio-Wettbewerbe basieren auf der Konzeption, dass durch die Förderung von Innovationen regionalökonomischer Wohlstand forciert werden kann. Die Geographie leistet ihren Beitrag hierzu etwa durch die Unterstützung innovativer Regionalentwicklung oder die Erforschung von Innovationsnetzen. Mit zunehmender Skepsis gegenüber neuen Technologien angesichts ökologischer Katastrophen, sozialer Folgen und teilweise ausbleibender Erfolge, muss heute allerdings die Frage gestellt werden, was in solchen regionalen Innovationsnetzen eigentlich transferiert wird. Angesichts gewaltiger Automatisierungserfolge steht zu befürchten, dass der Technologietransfer und die Innovationsförderung häufig Rationalisierungstechnologien beinhaltet. Will die geographische Innovationsforschung nicht nur zur Wettbewerbsfähigkeit lokaler Unternehmen, sondern auch zur sozialen Prosperität von Regionen beitragen, ist es notwendig, die Kreativität regionaler Milieus und die technologische Leistungsfähigkeit von Regionen auch an den gesellschaftlichen Implikationen - konkret und nicht zuletzt an der Arbeitsmarktwirkung - zu messen. Denn während die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften den Innovationsbegriff bereits sehr früh in unterschiedliche Kategorien unterteilt und deren spezielle Beschäftigungswirkungen untersucht haben, geht die räumliche Forschung nach wie vor davon aus, dass die grundsätzliche Innovationsförderung in den Regionen zur regionalen Wohlfahrt beiträgt. Die vorliegende Arbeit will hierzu einige Befunde eröffnen. Am Beispiel von Technologieregionen als Kumulationszentren regionaler Innovationsförderung werden diese Fragen erörtert.

Über Technologieregionen selbst weiß die geographische Forschung bislang noch recht wenig. Ihre Entstehung und Entwicklung kann mit keinem der konventionellen Standortfaktoren hinreichend oder notwendig erklärt werden.

Fast scheint es so, als beeinflusse eine ‚unsichtbare Hand‘ den Aufstieg einiger und das Scheitern anderer. Die dezentrale Planung dieser Prozesse wird immer schwieriger. Die Eigendynamik solcher Räume scheint die Interventionsversuche öffentlicher Steuerung zu überprägen. Die genauere Analyse zeigt jedoch, dass diese Eigenkräfte nach einer ganz speziellen Systematik wirken und keinesfalls von Region zu Region verschieden sind. Die Suche gilt also dem Entwicklungsprinzip regionaltechnologischer Selbstorganisation.

Aus den skizzierten Wissenslücken leiten sich die beiden zentralen Forschungsfragen der Arbeit ab. Zum einen werden die Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik analysiert. Zum anderen wird die Systematik der Selbstorganisation von Technologieregionen untersucht. Es zeigt sich, dass beide Aspekte aufs Engste miteinander verbunden sind. Das ‚missing link‘ findet sich im Konzept der Lernenden Region.

Die vorliegende Arbeit wäre in dieser Form und innerhalb von zwei Jahren nicht ohne die Mithilfe von Personen entstanden, die mich technisch, fachlich, menschlich oder auf anderer Art und Weise unterstützt haben. Es ist mir ein besonderes Anliegen, diesen hier – sofern dies nicht bereits persönlich geschah – meinen tiefen Dank auszusprechen und sie namentlich zu nennen.

Mein erster Dank gilt meinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Internationalen Institut für empirische Sozialökonomie (INIFES), ganz besonders Herrn Dr. Ernst Kistler. Er ist nicht nur ein hervorragender Lehrer, sondern in erster Linie ein großartiger Kollege, der auch maßgeblich zentrale Forschungsfragen der Dissertation beeinflusst hat. Nicht nur für ihre organisatorische Unterstützung und die rasche Bewältigung technischer Probleme, sondern auch für die zahlreichen fruchtbaren Diskussionen danke ich Herrn cand. geogr. Ralph Conrads und Herrn cand. geogr. Andreas Huber. Für fachlichen Anregungen, fürs Lektorat und für die wertvollen, teilweise recht kontroversen aber gewinnbringenden Diskurse danke ich besonders Frau Dipl.-Geogr. Muna Kopfmüller und Herrn Dipl.-Geogr. Michael Restle. Zu großem Dank verpflichtet bin ich auch meiner Familie – nicht nur für die materielle Unterstützung - und all den unzähligen Akteuren in den Untersuchungsregionen, die mir durch ihr Interesse, ihre Zeit, Informationen und Material die empirische Arbeit erst ermög-

lichten. Sie mögen es mir verzeihen, dass ich an dieser Stelle nicht alle namentlich erwähnen kann. Schließlich gilt mein besonderer Dank dem Ordinarius des Lehrstuhls für Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Herrn Prof. Dr. Franz Schaffer, für seine Anregungen und für sein beständiges und motivierendes Interesse an meiner Arbeit.

Ihnen und allen anderen interessierten Lesern wünsche ich bei der Lektüre der folgenden Seiten spannende Momente, die Erfüllung ihrer Erwartungen und kreative Impulse für ihre eigene Arbeit.

Markus Hilpert
im Januar 2000

Inhalt

1. Basis und Rahmen	11
1.1 Zum Einstieg	11
1.1.1 Aktuelle Einordnung der Themenstellung	11
1.1.2 Relevanz und Nutzen der Arbeit	14
1.2 Definitionen und begriffliche Bandbreiten	17
1.3 Herleitung der Themenstellung	21
1.3.1 Verortung der Themenstellung	21
1.3.2 Zielsetzung und zentrale Fragestellungen	22
1.4 Stand der Forschung	25
2. Theoretischer Hintergrund	29
2.1 Technologie(politik) und regionale Entwicklung	29
2.2 Technologiepolitik und Arbeit(smarkt)	31
2.2.1 Regionale Arbeitsmärkte	31
2.2.2 Technologiepolitik und Beschäftigung	33
2.3 Technologiepolitik und das Konzept der Lernenden Region	35
2.3.1 Selbstorganisation und die Evolution lernender Systeme	35
2.3.2 Regionaldarwinismus	38
3. Methodik	42
3.1 Übersicht über die Methodik	42
3.2 Legitimation der Methodik	45
4. Technologie und Region	47
4.1 Technologieregionen	47
4.1.1 Instrumente regionaler Technologiepolitik	57
4.1.2 Entstehung und Verbreitung von Technologieregionen	62
4.1.3 Kalkulationsprobleme: Akteur und Zufall	68
4.2 Regionalskizzen	73
4.2.1 Technologieregion Karlsruhe	73
4.2.2 Innovationsregion Ulm	80
4.2.3 Synopse	86
4.3 Entwicklungsmuster	92
4.3.1 Experimentelle Imitation	92
4.3.2 Systemische Lernprozesse	102
4.3.3 Arbeitsmärkte in Technologieregionen	112

5. Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik	124
5.1 Existenzgründungen	126
5.1.1 Technologiezentren	128
5.1.2 Gründerfonds und Wagnisfinanzierung	131
5.1.3 Beratung	132
5.1.4 Sonstige Gründungsinitiativen	132
5.2 Technologieparks	133
5.3 Aus- und Weiterbildungseinrichtungen	135
5.3.1 Hochschulen	135
5.3.2 Sonstige Formen der Qualifizierung	137
5.4 Technologietransfer	138
5.5 Forschungseinrichtungen	142
5.6 Netzwerke und Kooperationen	144
5.7 Fördervereine und –gesellschaften	146
5.8 Serviceeinrichtungen	148
5.8.1 Informations- und Dokumentationseinrichtungen	148
5.8.2 Kongresse und Ausstellungen	149
5.9 Sonstige	150
5.9.1 Weitere Instrumente regionaler Technologiepolitik	150
5.9.2 Suprainstrumentelle Effekte	151
5.9.3 Indirekte Effekte	152
5.9.4 Nicht intendierte Effekte	153
5.10 Summarische Betrachtungen	153
 6. Zusammenfassung und Fazit	 156
6.1 Rersümee	156
6.1.1 Zusammenfassung der Arbeitsschritte	156
6.1.2 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	158
6.2 Fazit	160
 Literaturverzeichnis	 164
Anhang	186

1. Basis und Rahmen

1.1 Zum Einstieg

1.1.1 Aktuelle Einordnung der Themenstellung

Sie soll schöner und besser werden. Sie soll Chancen für alle bieten und keinen dabei vergessen. Freiheit, Wohlstand und Gesundheit soll sie bringen und nach Möglichkeit sofort beginnen. Die Rede ist von der Zukunft.

Das neue Jahrtausend ist aber nicht nur Hoffnungsträger, sondern stellt die junge Informations- und Wissensgesellschaft auch vor gewaltige Probleme. Zu wenig ist bisher darüber bekannt, wie mit den neuen technologischen Chancen umzugehen ist, um tatsächlich Wohlstand für alle zu realisieren. Einige Regionen - sogenannte Technologieregionen – leisten dabei Pionierarbeit. In diesen Regionen wird intensiv neues Wissen entwickelt, implementiert, umgesetzt und getestet – mit allen (positiven wie negativen) Konsequenzen, die ein solches real-life-Experiment mit sich bringt. Eine umfassende Evaluation regionaler Technologiepolitik wurde bislang aber noch nicht geleistet. „Eine Verbesserung der Datenlage, ein Bemühen um mehr Kompatibilität und Integrierbarkeit von Informationsgrundlagen, Evaluationsergebnissen etc. im vielschichtigen Problemkontext von Technik und Region ist hier dringend erforderlich.“¹

Vor dem Hintergrund der seit den späten 70er Jahren zunehmenden Massenarbeitslosigkeit nahm die Diskussion um die Beschäftigungsfolgen neuer Technologien drastisch zu.² Bis heute ist es nicht gelungen, diese neuen technologischen Chancen zur Schaffung von Arbeitsplätzen für alle Teilpopulationen zu nutzen. Im Gegenteil: Fast scheint es so, als nehme mit dem Grad der Technologisierung auch die Arbeitslosigkeit zu. Wenig verwunderlich, dass nun zunehmend auch Fragen nach den Auswirkungen regionaler Tech-

¹ Kistler, E.: (1995): S. 246-247

² Methodisch werden in der Regel zwei Perspektiven unterschieden: Auf der Mikroebene werden die direkten Beschäftigungseffekte einzelner technologischer Vorgänge analysiert. Auf der Makroebene werden für Regionen, Branchen oder Volkswirtschaften die Phänomene Technologie und Beschäftigung verknüpft, vgl. Dostal, W. (1991c): S. 43.

nologiepolitik³ auf die regionale Beschäftigungssituation in den Vordergrund rücken. Dadurch werden die eher weichen und amorphen Elemente einer innovationsorientierten Regionalentwicklung mit den harten Fakten der regionalen Arbeitsmarktstatistik konfrontiert, an welchen sie sich zu messen haben.

Die vergangenen Jahre zeichneten sich durch gewaltige Transformationen aus, deren Ende bislang nicht absehbar ist. Diese Veränderungen betreffen die internationale Arbeitsteilung, die Bedeutung von Massenmärkten, Spezialprodukten, Produktionsformen, das Neuansiedlungspotential, die anhaltende Produktionsauslagerung, die rasche Entwicklung einzelner Schlüsseltechnologien oder die Internationalisierung, um nur einige Aspekte zu nennen. All diese Phänomene stellen die regionale Wirtschaftspolitik vor neue Aufgaben und haben zur Entstehung neuer räumlicher Muster geführt, welche sehr viel heterogener sind, als das lange Zeit in der Regionalpolitik als vordringlich betrachtete Zentren-Peripherie-Gefälle.⁴ Dadurch werden zeitgleich vermutlich jene Regionen begünstigt, die sich diesen Chancen am schnellsten öffnen, bzw. die günstigsten Implementationsvoraussetzungen schaffen. So entstanden neue Wachstumsregionen wie etwa Grenoble, Cambridgeshire oder München, deren regionale Technologiepolitik als eine zentrale Determinante für die regionalökonomische Entwicklung angesehen wird. Im Grunde ist aber gerade die Identifizierung und Isolierung effizienter und effektiver Instrumente regionaler Technologiepolitik infolge der hohen Komplexität der Kausalzusammenhänge – soweit diese überhaupt schon erforscht sind – äußerst schwierig. Da Interventionsmechanismen kaum kontrollierbar sind, liegen bislang so gut wie keine zuverlässigen Aussagen über Steuerungsmöglichkeiten und –wirkungen vor. „For anyone involved in studying or implementing policies for technology it is obvious that there are no clear ex-ante answers to the questions lying behind the issues listed. The argument for monitored experimentation in policy design, and for cross-regional and cross-national lear-

³ Die Rolle der regionalen Ebene in der Technologieförderung gewann auch deshalb an Bedeutung, weil die Wirksamkeit staatlicher Technologiepolitik zunehmend davon abhängig ist, inwieweit es ihr gelingt, tragfähige institutionelle Bedingungen für die Implementation und Umsetzung auf regionaler Ebene zu schaffen, vgl. Hücke, J.; Wollmann, H. (1989): S. 26.

⁴ vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 9

ning is very strong.“⁵ Nicht nur die Ungleichzeitigkeit des räumlich-technologischen Wandels, sondern vor allem die Möglichkeit, diesen etwa über verschiedene Formen der Technologieförderung zu forcieren und dadurch zur regionalen Wohlfahrt beizutragen, rücken die regionale Technologiepolitik zunehmend in das wissenschaftliche und regionalpolitische Interesse. „Deshalb ist es längst überfällig, die regionale Dimension der Entstehung und Anwendung neuen technischen Wissens ebenso wie die Auswirkungen der Verbreitung neuer Technologien auf regionale Arbeitsmärkte systematisch empirisch für das Bundesgebiet zu untersuchen.“⁶

Technologie im weitesten Sinne wird zunehmend zum zentralen Produktionsfaktor. Zum einen – folgt man der Theorie der langen Wellen – auf Grund ihrer Innovationskräfte selbst, zum anderen, weil sie die Produktivität anderer, auch konventioneller Produktionsfaktoren steigern kann.⁷ Daraus aber zu schließen, dass allein durch die materielle Förderung von Hoch- und Spitzentechnologie regionalökonomische Prosperität erreicht werden könne, wäre verkürzt. Regionale Technologiepolitik umfasst, vor allem in fortgeschrittenen Entwicklungsstadien, Instrumente der Moderation, der Kommunikation, der Vermittlung, der Beratung, der Information und der Stimulierung. Der Verfügbarkeit zahlreicher und unterschiedlichster technologiepolitischer Instrumente steht das sehr begrenzte Wissen darüber entgegen, mit welchem Instrumenten-Mix regionales Wachstum am besten zu forcieren ist. Nichtsdestotrotz hat kaum ein anderes Politikfeld in den letzten 30 Jahren eine derart steile Karriere vollzogen wie die Technologiepolitik.^{8, 9} Von den Anfängen der Raumfahrt- und Kernforschung in den 50er und 60er Jahren über Modernisierungsstrategien traditioneller Industrien erreichte sie im Jahr 1983 mit der Eröffnung des ersten Technologie- und Gründerzentrums in Berlin eine neue – und zwar ei-

⁵ Townroe, P.M. (1990): S. 80

⁶ Welsch, J. (1991): S. 62

⁷ vgl. Meyer-Krahmer, F.; Kuntze, U. (1992): S. 95

⁸ vgl. Blöcker, A. (1992): S. 183

⁹ Dieser Befund spiegelt sich auch in demoskopischen Umfrageergebnissen wider. Die „Bedeutung moderner Technologien für die Stellung Deutschlands im internationalen Wettbewerb wird von der deutlichen Mehrheit der Befragten hoch angesetzt. Eine Lösung der aktuellen Wirtschafts- und Finanzkrise wie auch ein Abbau der Arbeitslosigkeit durch neue Technologien wird aber lediglich von einer Minderheit der Befragten erwartet.“ Hennen, L. (1997): S. 5

ne regionale – Dimension. Als innovationsorientierte Regionalpolitik prägte sie dann lange Zeit die regionalpolitische Diskussion. Auch für die Zukunft zeichnet sich ab, dass der Bezugsrahmen technologiepolitischer Maßnahmen stärker noch als bisher die konkrete Region vor Ort sein wird. Somit kann von einem Funktions- und Bedeutungszuwachs der Region als zentrale Operationseinheit der Technologiepolitik gesprochen werden.¹⁰

Die Wechselseitigkeiten zwischen technologischem Wandel und regionaler Entwicklung werden vor allem von der Wirtschaftsgeographie und der Regionalökonomie seit Mitte der 80er Jahre erforscht.¹¹ Gerade der Aufstieg neuer regionaler High-Tech-Zentren, wie etwa die Route 128 oder das Silicon Valley, erregten Aufmerksamkeit und provozierten Fragen nach deren Erfolgsrezepte. Nach wie vor weiß aber die räumliche Forschung noch sehr wenig darüber, warum und wie solche Technologieregionen entstehen.^{12, 13} Obwohl diese Regionen in harter Konkurrenz zueinander stehen und sich in der Förderung von High-Tech mittlerweile gegenseitig zu übertreffen versuchen, liegen bislang kaum Erfolgskontrollen und Evaluationen ihrer Technologieförderung vor, da – wie Hockel vermutet – „die Gefahr bestünde, dass Verschwendung öffentlicher Mittel durch Überförderung bekannt würde.“^{14, 15}

1.1.2 Relevanz und Nutzen der Arbeit

Zur Entwicklung nationalstaatlicher Technologiepolitik¹⁶ liegen bereits seit den frühen 80er Jahren Evaluationsstudien vor. Anlass dafür waren in erster Linie

¹⁰ vgl. Wollmann, H. (1989): S. 71

¹¹ vgl. Fritsch, M. et al. (1998): S. 243

¹² vgl. Hilpert, M. (1998): S. 102 (1999)

¹³ Lediglich die von Sternberg (1995) vorgelegte Arbeit weist auf einige zentrale Entwicklungsdeterminanten hin.

¹⁴ Hockel, D. (1988): S. S. 90

¹⁵ Evaluation regionaler Technologiepolitik wird immer häufiger gefordert, um best-practice-Aussagen zu gewinnen. Bei den politischen Akteuren setzt dies Offenheit, Experimentierfreude und Lernbereitschaft voraus, vgl. Meyer-Krahmer, F.; Kuntze, U. (1992): S. 113. Immerhin steht zu befürchten, dass das Evaluationsergebnis nicht wahlkampfdienlich ausfällt. Eine Studie des Instituts Arbeit und Technik (IAT) für Nordrhein-Westfalen kommt etwa zum Ergebnis, dass die mit hohem Aufwand aufgebaute Technologie- und Innovationsberatungsinfrastruktur nur in sehr wenigen Fällen genutzt wird, vgl. Rehfeld, D.; Simonis, G. (1993): S. 18.

¹⁶ Spätestens seit der Ölkrise im Jahr 1973, der zunehmenden Infragestellung industrieller Produktionsregime und der schubweise zunehmenden Massenarbeitslosigkeit wurde die

die zunehmende öffentliche Finanzknappheit, der zunehmende Wettbewerbsdruck als auch die zunehmende öffentliche Skepsis an der Wirksamkeit staatlicher Technologiepolitik, vor allem in Bezug auf Beschäftigung, Wettbewerbsfähigkeit, Ökologie und Ressourcenverbrauch.¹⁷ Die drei wichtigsten Gründe für die Notwendigkeit einer Erfolgsbewertung sind sicherlich ihre erhebliche Steigerungsrate innerhalb der übrigen Ausgaben, der hohe Finanzanteil für kurzfristige Verwendungen und das zunehmende öffentliche Interesse an den sozialen Auswirkungen neuer Technologien.¹⁸

In den 90er Jahren wurden aus denselben Gründen auch Forderungen nach Wirkungsanalysen regionaler Technologiepolitik lauter. Die hohe Dynamik des Strukturwandels, die kurzlebigen Produktzyklen und die regionale Transformationsgeschwindigkeit bedingen ein sehr viel höheres Maß an Planungsunsicherheit. Aber gerade in der Technologiepolitik, mit der ein regionaler Strukturwandel forciert werden soll, zeigt sich, dass in den verschiedenen Regionen kaum prognostizierbar ist, welche Technologien und welche Sektoren in Zukunft erfolgreich sein werden.¹⁹ Es bedarf daher neben der Evaluation und Verbesserung der Wirkung technologiepolitischer Interventionen auch eines intensiven Monitorings prozesssteuernder Rahmengrößen.

Nach wie vor fehlen Konzepte für eine konsequente Förderung von Zukunftstechnologien.²⁰ Dafür sind vor allem zwei Gründe verantwortlich. Zum ersten fehlt bislang eine umfassende Theorie des technologischen Wandels, einschließlich seiner regionalen und regionalpolitischen Implikationen. Zum zweiten liegt in der Praxis ein Hauptproblem darin, dass für die Konzeptionie-

Technologiepolitik für die Bundesrepublik Deutschland zur zukunftsweisenden Schlüsselpolitik, vgl. Hücke, J.; Wollmann, H. (1989): S. 13.

¹⁷ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1986): S. 102

¹⁸ Széplábi, M. (1984): S. 345; in diesem Kontext formuliert Lutz drei technologiepolitische Leitsätze für eine Neuorientierung der Technologiepolitik: „1. Die marktreife Förderung der jeweils neuen Schlüssel- und Basistechnologien darf nicht mehr das dominante Prinzip von Technologiepolitik sein. 2. Technologiepolitik muss Mittel und Wege suchen, technische Entwicklungen, über deren soziale Unerwünschtheit ein breiter Konsens besteht, zu verhindern. 3. Technologiepolitik muss durch gezielte Förderung darauf hinwirken, dass für neu auftretende bzw. an Virulenz gewinnende gesellschaftliche Probleme, insoweit diese technisch lösbar sind (oder insoweit zu ihrer Lösung bestimmte Techniken benötigt werden oder sinnvoll einsetzbar sind), rechtzeitig anwendungsreife technische Komponenten und Systeme entwickelt und verfügbar gemacht werden.“ Lutz, B. (1990): S. 619

¹⁹ vgl. Kujath, H.J. (1998a): S. 29

²⁰ vgl. Gutmann, J. (1997): S. 6

rung technologiepolitischen Handelns eine ganze Reihe von Annahmen über Innovationsprozesse, Diffusionsmuster, Wirkungsketten, Marktentwicklungen etc. getroffen werden müssen, für die es zum Teil keine empirisch gesicherte Basis gibt. Zudem deutet immer mehr darauf hin, dass die technologische Entwicklung durch Technologiepolitik weitaus weniger beeinflussbar ist, als die Planungseuphorie glauben macht. „Die Vorstellung, der Staat würde den technischen Fortschritt gar ‚steuern‘, ist inzwischen zu Recht aufgegeben worden.“²¹ Und auch der technologiepolitische Einfluss auf die mittelbaren Wirkungsebenen des technologischen Wandels, wie etwa Arbeitsmarkt, Wettbewerbsfähigkeit oder Innovationsverhalten, werden immer häufiger bezweifelt.²²

„The increasing knowledge and information society of modern production has provoked an increasing orientation of regional policy towards the creation of R&D centres, research laboratories, science parks, universities, transfer centres and related institutes for higher education.“²³ Über die Einzelwirkungen dieser Infrastrukturen ist bislang genauso wenig bekannt wie über die Gesamtbeschäftigungswirkung regionaler Technologiepolitik. Kommunales Wunschdenken und Partialbefunde à la Silicon Valley bestimmen die politische Landschaft ebenso wie populistisch-sinistre Zukunftsszenarien und Jobkiller-Debatten. Unbestritten wurden in zahlreichen Regionen durch den Einsatz technologiepolitischer Instrumente Arbeitsplätze geschaffen und/oder gesichert. In welcher Relation diese zu den im selben Zeitraum abgebauten stehen oder ob durch regionale Technologiepolitik gar der Abbau einfacher Tätigkeiten in diesen Regionen unterstützt wird, wurde noch nicht abschließend in der Praxis untersucht. Hier sind Wirkungsanalysen regionaler Technologiepolitik gefordert, um nicht nur für einzelne Instrumente (Technologiezentren etc.) oder für Teilbranchen (Biotechnologie etc.) valide empirische Befunde zu liefern. Solche Anstrengungen sind auf nationalstaatlicher Ebene

²¹ Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 734; vgl. hierzu auch Meyer-Krahmer, F.; Kuntze, U. (1992): S. 99

²² Kritische Beobachter sehen in der Technologiepolitik gar eine wirkungslose Waffe gegen sozioökonomische Missstände: „Eine Technologiepolitik, deren zentrale Stichworte High-Tech und Weltmarkt sind, droht die Ziele mit den Mitteln zu verwechseln.“ Schleicher, R. et al. (1989): S. 131-132

²³ Nijkamp, P. et al. (1994): S. 227

weder sinnvoll noch praktikabel. Erforderlich sind regionale Studien, um die steuernden Größen und Strukturen vor dem politischen, ökonomischen und sozialen Hintergrund interpretieren zu können. Nur auf der Ebene (auch für die Akteure) überschaubarer Raumeinheiten ist eine Reduzierung der komplexen (subjektiven) Realitäten auf die zentralen Determinanten möglich.

Bei allen prozessualen Strategien, wie der regionalen Technologiepolitik, ist die Evaluation ihrer Instrumente grundlegender Bestandteil für Entscheidungsprozesse. Evaluationen aber deshalb als gewaltiges Steuerungsinstrument zu betrachten, würde die Steuerbarkeit technologiepolitischer Entscheidungsprozesse überschätzen. „Solche Studien sind nicht mehr und nicht weniger als eine Planungshilfe, eine unter mehreren.“^{24, 25} Die zunehmende Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung lässt zudem Wirkungsanalysen und Programmannahmen schnell veralten. Teilweise wird in dieser rasanten Entwicklungsgeschwindigkeit die Gefahr einer Legitimitätskrise für die Technologiepolitik gesehen, sollte sie zukünftig nicht mehr imstande sein, ihr Handeln immer wieder erneut überzeugend zu begründen.²⁶

1.2 Definitionen und begriffliche Bandbreiten

Unter einer **Region** wird in vorliegender Arbeit in Anlehnung an Krätke eine Raumeinheit mittlerer Spannweite verstanden, die unterhalb der Maßstabsebene von Nationalstaaten oder Bundesländern angesiedelt ist, jedoch oberhalb einzelner Orte. Sie bestehen aus einem Zusammenhang mehrerer Orte und Standorte, die ein funktionales Beziehungsgefüge bilden und ein Interaktionsfeld wirtschaftlich-sozialer Akteure darstellen, wie etwa Stadtregionen oder Arbeitsmarktregionen.^{27, 28} Derart definierte Regionen zeigen eine inter-

²⁴ Kuhlmann, S.; Holland, D. (1995): S. 2

²⁵ „There can never be a mechanical link between resource allocation decisions and evaluation results.“ Summa, H. (1998): S. 4

²⁶ vgl. Kuhlmann, S.; Holland, D. (1995): S. 220-221

²⁷ vgl. Krätke, S. (1995): S. 207-208

²⁸ Diese Größe ist technologiepolitisch eigentlich ungewöhnlich, da sie, wie Blöcker et al. betonen, zwischen den für die Implementation technologiepolitischer Programme wesentlichen Verwaltungseinheiten (Stadt und Bundesland) liegen, vgl. Blöcker A. et al. (1992): S. 189. Wenn aber kritische Schwellenmassen von Mindestgrößen einerseits und systemfunktionale Obergrenzen andererseits beachtet werden, ergeben sich gerade solche Mesoräume, vgl. Krafft, A.; Ulrich, G. (1997): S. 57.

ne (historische, landschaftliche, kulturelle, ökonomische oder andere) Homogenität der jeweils relevanten Kriterien, ein positives Saldo zwischen intraregionalen und grenztransversalen Verflechtungen und mehr oder weniger autonome und selbsttragende langfristige Entwicklungsprozesse.²⁹ Unter dieser interaktionistischen Perspektive wird die Region zum kommunikationstheoretischen Konstrukt und kann als soziales System interpretiert werden, das durch permanente Kommunikation konstituiert wird.^{30, 31}

Der Begriff **Technik** leitet sich vom griechischen *Techne* ab und meint jede Art von Kunst(fertigkeiten), Können und Wissen. Im historischen Verlauf wurde dieses sehr weite Verständnis mit Blick auf die Produktion materieller Güter und die Erleichterung von Arbeit zwar eingengt, durch die Synonymisierung des Begriffs **Technologie** die inhaltliche Abgrenzung aber nicht einfacher.³² In jüngster Zeit trat der Begriff **High-Tech** auf, der stark mit dem Transformationsgedanken, neuen Leitbildern und einem Paradigmenwechsel verknüpft ist.³³ Die Schwierigkeit, den Begriff Technologie zu definieren, liegt in seinem breiten Verwendungsgebiet und in seinem mehrdimensionalen Charakter. In der vorliegenden Arbeit wird Technologie als Wissen und Können im weitesten Sinne und unter Technik die Anwendung von Technologie verstanden.³⁴

Unter einer **Innovation**³⁵ wird die Neuheit³⁶ eines Produktes, eines Prozesses oder einer Struktur verstanden. Der Vorgang der Innovation wird in der Regel

²⁹ vgl. Kleinewefers, H. (1997): S. 32

³⁰ vgl. Heintel, M. (1997): S. 305-306; vgl. auch Kujath, H.J. (1998): S. 14

³¹ Nicht unerwähnt bleiben soll an dieser Stelle auch eine sehr pragmatische und dennoch in ihrer Schlichtheit überzeugende Definition nach Krafft und Ulrich: „Region ist folglich, was sich als Region definiert.“ Krafft, A.; Ulrich, G. (1997), S. 59. Für die vorliegende Arbeit war in diesem Sinne wichtig, dass sich die jeweilige Region als Einheit betrachtet, was über regionale Konzepte, regionalpolitische Strategien oder vernetzte Strukturen gemessen wurde.

³² vgl. Buchholz, K.-J. (1990): S. 12; vgl. dazu auch Schneider, C.; Siebke, J. (1997): S. 106

³³ vgl. Hess, G. (1998): S. 1

³⁴ vgl. Olschowy, W. (1989): S. 7-9; vgl. auch Funck, R.H. (1988): S. 11

³⁵ Der Begriff Innovation geht nicht, wie vielfach vermutet wird, auf Schumpeter (1912), sondern auf Schäßle (1867) zurück, vgl. Funck, R.H. (1988): S. 11.

³⁶ Seeger verweist zurecht darauf, dass sich die Neuheit einer Innovation an der relevanten Umwelt bemisst und dadurch auch unterschiedliche Intensitäten (Basisinnovationen, radikale Neuerungen, Verbesserungsinnovationen, Scheininnovationen) umfasst, Seeger, H. (1997): S. 15; vgl. zur Diskussion der Neuheit und zu den verschiedenen Innovationsfor-

in Inventions- (Einführung), Innovations- (erstmalige Umsetzung) und Diffusionsphase (Ausbreitung) unterteilt³⁷ und immer mehr als soziales und regionales Phänomen verstanden. Dieser Diskussionszusammenhang zielt darauf ab, Innovation im Gegensatz zur Schumpeter'schen Tradition nicht mehr als heroischen Akt eines einzelnen Unternehmers zu verstehen, sondern als einen komplexen, kollektiven Prozess zu begreifen, in dem kommerzielle und nicht-kommerzielle Faktoren zusammenwirken, bei dem die räumliche Organisation eine wichtige Rolle spielt und der aus einer kreativen Verbindung unterschiedlicher Wissensformen entsteht.³⁸ Trotz ihrer Qualitäten als Problemlösungsstrategien sind Innovationen – wie auch die Technik und die Technologie³⁹ – in der Praxis nicht unumstritten, da sie umfassende, teilweise auch negative Kausalfolgen nach sich ziehen können.⁴⁰ Andererseits kommt in entwicklungstheoretischen Arbeiten der Innovation als eigenständigem Faktor neben Kapital und Arbeit eine immer zentralere Rolle als endogenem Wachstumsfaktor zu.⁴¹ Zur Initiierung und Steuerung von Innovationen, gerade im Kontext **regionaler Innovationspolitik**, ist bislang noch recht wenig bekannt. Unter dieser kann eine Schnittmenge von Industrie-, Forschungs- und Technologiepolitik verstanden werden,⁴² die sich an den Grundprinzipien der Konsistenz (interne Widerspruchsfreiheit), der Kohärenz (mittel- bis langfristige Perspektive), der Flexibilität, der Komplementarität (abgestimmt mit z.B. betrieblichen Innovationsstrategien) und dem Realitätssinn orientieren sollte.⁴³ Unter regionaler Innovationspolitik wird in der Regel eine regionalisierte Technologiepolitik des Staates oder eine dezentralisierte Alternative zur traditionellen Regionalentwicklung in Richtung innovationsorientierte Regionalpolitik verstanden.⁴⁴ Die Aufgaben der **Technologiepolitik** umfassen die

men (vor allem Produkt- und Prozessinnovationen) auch Olschowy, W. (1990): S. 12-13, aber auch Schettkat, R.; Wagner, M (1989): S. 2.

³⁷ vgl. Bickenbach, D. et al. (1989): S. 20

³⁸ vgl. Kilpert, H.; Latinak, E. (1996): S. 223-224

³⁹ Dostal schlägt vor, bei künftigen Meta-Studien das Phänomen Technik durch das Phänomen Innovation zu ersetzen, Dostal, W. (1991a): S. 139.

⁴⁰ vgl. etwa Maillat, D. (1991): S. 273

⁴¹ vgl. etwa von Bandemar, S.; Beizer, V. (1998): S. 157

⁴² vgl. Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 731

⁴³ vgl. Kurz, R. et al. (1989): S. 426-427

⁴⁴ vgl. Krist, H. (1986): S. 93

Entwicklung einer Forschungslandschaft, die Förderung von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung, den Ausbau einer innovationsorientierten Infrastruktur und die Beeinflussung der technologischen Entwicklung (z.B. über Programme, Wettbewerbe etc.).^{45, 46} Technologiepolitik⁴⁷ umfasst finanzielle, organisatorische, inhaltlich zielsetzende und normsetzende Aktivitäten zur Genese, Regulierung, Steuerung und Stimulierung von Technologien.⁴⁸ Angesichts dieser Komplexität ist Technologiepolitik weit mehr als eine Querschnittsaufgabe oder ein Sammelbegriff.⁴⁹ Da Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand von der technologischen Leistungsfähigkeit und der technischen Entwicklung abhängen, erhält die Technologiepolitik sozial-ökonomische Verantwortung. Deshalb ist Technologiepolitik nicht mehr, wie in der Vergangenheit, reine Forschungspolitik, sondern thematisiert heute vor allem Fragen der Verwertung, des Transfers und der Umsetzung.⁵⁰ Da diese Aufgaben am besten problemnah und vor Ort zu bewältigen sind, erlebt die **regionale Technologiepolitik** seit den 80er Jahren einen enormen Bedeutungsgewinn und ist zu einem zentralen Bestandteil dezentraler wirtschafts- und innovationspolitischer Strategien geworden.⁵¹ Ihr Ziel ist es, die Innovationskraft und die Innovationsleistung der Akteure vor Ort durch die Aktivierung vorhandener Potentiale und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen zu stärken.⁵² Vor allem KMU sollen durch die Ausgestaltung regionsspezifischer Innova-

⁴⁵ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 731; vgl. auch Meyer-Krahmer, F.; Kuntze, U. (1992): S. 96 oder Senatsverwaltung für Arbeit, berufliche Bildung und Frauen (Hrsg.) (1998): S. 49; für einen historischen Überblick vgl. etwa Wollmann, H. (1989): S. 35-75; vgl. Reger, G.; Kuhlmann, S. (1995): S. 14-17 oder auch Kesber, H. (1987): S. 8-9: Laissez-Faire-Phase (1949-1957), Imitationsphase (1955-1967), Nachhol- und Innovationsphase (1965-1972), Effizienzphase (ab 1970) und seit 1983 unter subsidiären Gesichtspunkten mit einer regionalen Komponente.

⁴⁶ Auf der Outputseite können die Effekte nach der Generierung neuer Technologien, der Richtungsbeeinflussung, der Beschleunigung und der allgemeinen Klimaverbesserung unterschieden werden, vgl. Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 736.

⁴⁷ „Ziel der Technologiepolitik ist es, Technikentwicklung und –anwendung auf die Lösung ökonomischer, sozialer und ökologischer Probleme auszurichten.“ Bayer, K. (1995): S. 125

⁴⁸ vgl. Kesberg, H. (1987): S. 4

⁴⁹ „Technologiepolitik ist undefinierbar, unverzichtbar, unvermeidlich unbefriedigend.“ Steiner, M. (1995): S. 6

⁵⁰ vgl. Steiner, M. (1995): S. 5

⁵¹ Zu einem historischen Überblick lokaler und regionaler Technologiepolitik vgl. Wollmann, H. (1989): S. 42, 63

⁵² vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 7

tions- und Transferstrukturen ihre Wettbewerbsfähigkeit stabilisieren und Beschäftigung sichern.⁵³ Aus diesem Grund wird die regionale Technologiepolitik zunehmend mit Perspektiven der **Beschäftigungspolitik** kombiniert. Sie umfasst sämtliche Maßnahmen, die das gesamtwirtschaftliche Angebot und die gesamtwirtschaftliche Nachfrage beeinflussen und damit Vollbeschäftigung zu erreichen versuchen.⁵⁴ Unter einer **regionalen Beschäftigungspolitik** wird in diesem Kontext weniger die Regionalisierung staatlicher Programme verstanden, als vielmehr regional initiierte Aktivitäten.⁵⁵

1.3 Herleitung der Themenstellung

1.3.1 Verortung der Themenstellung

Regionale Technologiepolitik wird einerseits immer mehr zum Hoffnungsträger für Arbeitsplätze, Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand. Andererseits gerät sie mit zunehmendem Ausbleiben von Erfolgen unter steigenden Druck. Gerade das große Vorbild Silicon-Valley⁵⁶ war eben nicht das Produkt technologiepolitischer Planung.⁵⁷ Die zentrale Fragestellung ist daher: Können diese Silicon-Valley-Effekte⁵⁸ künstlich kreiert werden? Oder ist durch die kontrollierte Entwicklung dieser Strukturen gar eine noch größere Effektivität durch Vermeidung naturwüchsiger Entwicklungssackgassen möglich?

Zunehmend wird realisiert, dass regionale Technologiepolitik keine Politikstrategie im klassischen Sinne ist. Neben ökonomischen und technologischen Faktoren sind für ihren Erfolg vor allem soziale Aspekte, regionalkulturelle Bezugspunkte, Lernbereitschaft, Kommunikation und Interaktion wesentlich. Technologieregionen sind somit nicht nur ein spezieller ökonomischer

⁵³ vgl. Wollmann, H. (1989): S. 64-65

⁵⁴ vgl. Schmid, A. (1997): S. 515

⁵⁵ vgl. z.B. Maier, H.E. (1986): S. 13

⁵⁶ Der im Jahr 1947 südlich von San Francisco gegründete Stanford Industrial Park ließ das Silicon Valley in drei Jahrzehnten zum Zentrum der amerikanischen Computerindustrie werden und einige tausend kleine und mittlere Hard- und Softwarehersteller im unmittelbaren regionalen Umfeld entstehen, vgl. Hilpert, M. (2000).

⁵⁷ vgl. etwa Nassmacher, H. (1989): S. 53

⁵⁸ „Ziel lokaler Technologiepolitik muss folgerichtig sein, die Bedingungen herzustellen, die zu einer Entfaltung der ‚Silicon-Valley-Effekte‘ notwendig sind.“ Hilpert, U. (1989): S. 565

Raumtyp, sondern gerade ihr Transformationserfolg symbolisiert ein hohes Maß an kulturellen Qualitäten im weitesten Sinn.

Regionale Technologiepolitik orientiert sich am Subsidiaritätsprinzip.⁵⁹ Erst unter dem Verständnis der Problemnähe und der Problemlösungskompetenz wird regionale Technologiepolitik legitimiert. Inwieweit die unterschiedlichen regionalen Strategien tatsächlich in der Lage sind, dringliche ökonomische und soziale Probleme, wie etwa die Arbeitslosigkeit zu lösen, wird in dieser Arbeit untersucht. Die Beschreibung und Analyse der regionalen Veränderungsprozesse sollen als Beitrag einer aktiven Politikberatung der Optimierung regionaler Strategien dienen.⁶⁰

1.3.2 Zielsetzung und zentrale Fragestellungen

Zielsetzung der Arbeit

Es ist bislang kaum etwas darüber bekannt, welche Beschäftigungseffekte regionale Technologiepolitik bewirkt, ebensowenig, unter welchen Bedingungen ihre Instrumente optimale Erfolge zeigen. Die Heterogenität ihrer Wirksamkeit im interregionalen Vergleich legt den Schluss nahe, dass regional-spezifische nicht-technologiepolitische Determinanten den Erfolg mit steuern. Erfolg ist meist kein spontaner und punktueller Zufall, sondern Ergebnis eines Prozesses oder (aus regulationstheoretischer Sicht) einer Strategie. Die Vielzahl von Akteuren in einer Region und die Notwendigkeit zur strategischen Flexibilität lassen vermuten, dass die Optimierung von technologiepolitischen Strategien in Echtzeit nur durch interaktionistische regionale Lernschleifen möglich ist. Somit wird der Erfolg auf dem Arbeitsmarkt zu einer Funktion regionaler Lernprozesse. Ziel dieser Arbeit ist es, die Beschäftigungseffekte und die Lernprozesse regionaler Technologiepolitik zu messen und die kausalen Verbindungselemente zwischen beiden Größen zu isolieren. Methodisch wird dabei ein Fallstudienansatz⁶¹ verwendet, um an den konkreten Beispielen der

⁵⁹ Zur Sinnhaftigkeit vgl. Sternberg, R. (1995a): S.17

⁶⁰ Zu den Zielen einer praxisbegleitenden geographischen Projektforschung vgl. Thieme, K. (1999): S. 64

⁶¹ Zur Sinnhaftigkeit von Fallstudienansätzen in der politischen Evaluierungsforschung vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 4

Innovationsregion Ulm und der Technologieregion Karlsruhe Prozesse vor Ort studieren zu können.

Das Gegenteil des Silicon-Valley-Effektes wäre, dass Arbeitsplätze mit öffentlicher Förderung durch moderne Technologien ersetzt werden.⁶² Ob dies nicht bereits in einigen Technologieregionen stattfindet, ist noch nicht erforscht worden. Die Messung des Einflusses regionaler Technologiepolitik auf die Beschäftigung ist aber nicht nur ein Output- sondern auch ein Inputproblem. Die Isolierung der Wirkung regionaler Technologiepolitik von anderen Wirkungsgrößen wie der Konjunktur, der globalen Marktentwicklung oder der Steuerpolitik ist bisher noch nicht gelungen. Angesichts dieser Unübersichtlichkeit konzentriert sich die bisherige Evaluationsforschung weitestgehend auf das maßnahmenbegleitende Monitoring zur Überwachung des zielgerechten Einsatzes von Fördermitteln. Demgegenüber stellt die vorliegende Arbeit ein instrumentenübergreifendes Konzept der Evaluation regionaler Technologiepolitik vor, das die Wirksamkeit nicht als Wirkungsgröße, sondern als Wirkungsmechanismus definiert. Regionale Technologiepolitik ist dann erfolgreich, wenn das Gesamtsystem in der Lage ist, konkrete Missstände durch iterative lernende Problemlösungsschleifen optimal zu beheben.

Zentrale Fragestellungen der Arbeit

Weltweit etablieren sich Technologieregionen. Eine Evaluation ihrer Entwicklungsstrategien liegt bislang nicht vor. Die Vielzahl der technologiepolitischen Konzepte, Initiativen und Programme gestaltet zum einen eine einfache Beschreibung unübersichtlich, zum anderen scheinen diese Strategien aber auch durch ein hohes Maß an Beliebigkeit und Zufälligkeit, teilweise gar durch Irrationalität geprägt zu sein. Es drängt sich das Bild eines Taucher auf, der in einen Fischschwarm geraten ist und versucht, in der Bewegungsrichtung und –geschwindigkeit der einzelnen Fische eine Systematik des gesamten Schwarms zu erkennen oder gar eine Änderung der Bewegungsrichtung desselben zu prognostizieren. Bei genauerem Hinsehen – oder um im Bild zu bleiben, aus der Sicht eines Fischers der mit dem Echolot den Fischschwarm

⁶² vgl. Nassmacher, H. (1989): S. 524

beobachtet – können aber einzelne Komponenten eine Systematik erkannt werden, die in nahezu allen Technologieregionen beobachtbar sind. Um diese sammeln und ordnen zu können, müssen aber zunächst einige grundsätzliche Fragen beantwortet werden, wie etwa: Warum betreiben einige Regionen überhaupt Technologiepolitik? Ist es der Zwang der Notwendigkeit mangels Alternativen (sozusagen mit dem Rücken zur Wand) oder haben Technologieregionen das gesuchte Instrument für die regionale Entwicklung des 21. Jahrhunderts gefunden? Wenn es sich bei den erfolgreichen Technologieregionen tatsächlich um lernenden, sich selbst organisierende Organisationen handelt, wie organisieren diese ihre Lernprozesse und welche Informationen werden dazu benötigt und genutzt? (An wem oder was orientiert sich der einzelne Fisch?) Und wie kann der eklatante Befund erklärt werden, dass gerade die erfolgreichen und prominenten Technologieregionen, wie etwa die Technologieregion Aachen, über ein massives Mismatch-Problem, d.h. hohe Arbeitslosigkeit bei gleichzeitigem Fachkräftemangel, klagen?

Diese Fragen lenken sehr rasch den Blick auf die Beschäftigungswirkungen regionaler Technologiepolitik und kombinieren das Konzept der Lernenden Organisation mit Aspekten des lokalen Arbeitsmarktes. Wie viele und welche Arbeitsplätze entstehen überhaupt durch regionale Technologiepolitik und wie sieht der Arbeitsplätze-saldo aus? Welcher Form sind die nicht-intendierten und indirekten Effekte? Denn wenn die geographische Innovationsforschung nicht nur zur ökonomischen Prosperität lokaler Unternehmen, sondern auch zur regionalen Wohlfahrt beitragen will, so muss schließlich nach den gesellschaftlichen Wirkungen regionaler Technologiepolitik gefragt werden. Wie kann dann die Zielsetzung sozialer Prosperität mit den häufig in Technologieregionen beobachtbaren ‚gespaltenen Arbeitsmärkten‘ in Einklang gebracht werden? Und daher: Welche regionalen Determinanten sind für den sozialen und ökonomischen Erfolg regionaler Technologiepolitik verantwortlich und können diese gemessen werden?

1.4 Stand der Forschung

Zum Zusammenhang zwischen regionaler Technologiepolitik, Beschäftigungseffekten und regionalen Lernprozessen liegen sowohl im theoretischen, im praktischen wie auch im methodischen Bereich wenig Erkenntnisse vor.

Zu den wichtigsten theoretisch-konzeptionellen Defiziten zählt das Fehlen einer grundsätzlichen Theorie des technologischen Wandels, insbesondere des theoretischen Zusammenhangs zwischen Technologie und Beschäftigung und Technologie und Regionalentwicklung. Die vorliegenden Arbeiten beschränken sich auf die Analyse einzelner Elemente (Maßnahmen, Branchen etc.). Kontextreflexionen sind die Ausnahme. Der überwiegende Teil ist technokratisch konzipiert.⁶³ Gerade das Silicon-Valley-Phänomen zeigt, dass in diesem Bereich die Politik der Wissenschaft vorausseilt. Die zahllosen Maßnahmen regionaler Technologiepolitik wurden sehr schnell und in Erwartung kurzfristiger Erfolge implementiert, ohne dass entsprechende Theorien regionalen High-Tech-Wachstums vorhanden waren, geschweige denn geprüft wurden und die regionalwirtschaftliche Bedeutung von High-Tech-Industrien empirisch belegt war.⁶⁴

Scheinen die Defizite im theoretischen Bereich noch sehr kompakt und überschaubar, erreichen die Wissenslücken in der Praxis⁶⁵ bei genauerem Hinsehen gewaltige Dimensionen. So konnte bislang in den meisten Studien die politisch unterstellte Wechselwirkung zwischen Innovationsförderung und regionaler Beschäftigungslage nicht belegt werden.⁶⁶ Im Gegenteil: Die empirischen Untersuchungen – meist qualitative Interviews – zeichnen überwiegend

⁶³ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1986): S.127-129

⁶⁴ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 2

⁶⁵ Im Grunde überwiegen in der Diskussion um Technologie und Regionalentwicklung zwei Fragestellungen. Zum einen ein eher raumplanerisch orientierter Ansatz, der neue IuK-Technologien als Instrument der Raumüberwindung analysiert. Zum anderen ein eher regionalökonomischer Ansatz, der die neuen High-Tech-Industrien und ihre Innovationskraft zur standörtlichen Stabilisierung für Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung und Wohlstand betrachtet, vgl. Läßle, D (1989): S. 213.

⁶⁶ vgl. Paul, G.; Ronneberger, K. (1995): S. 95; die räumlichen Wirkungen waren in den bisherigen Evaluationen zur Wirkung von Technologiepolitik nur in den seltensten Fällen Gegenstand der Untersuchung, vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 218.

ein pessimistisches Bild der Erfolgchancen regionaler Techniksteuerung.⁶⁷ Gründe hierfür finden sich in der mangelhaften Koordination der Programme untereinander, der Ausrichtung auf finanzpolitische oder öffentlichkeitswirksame Ziele oder einem fehlenden regionalen Technologiemanagement.⁶⁸ Für die regional Verantwortlichen bedeutet dies ein zunehmendes Maß an Planungsunsicherheit.⁶⁹

Evaluationsforschungen zu einzelnen und speziellen technologiepolitischen Förderinstrumenten, wie Technologiezentren oder FuE-Subventionen liegen vor. Vergleichende Arbeiten über die Wirkungen unterschiedlicher Instrumente sind aber bislang sehr selten. In der Praxis gestaltet dies die Bewertung und Auswahl von Alternativen schwierig. Ebenso wenig liegen fundierte Forschungsbefunde über die Rolle des regionalen Umfeldes vor. Zwar wird immer wieder von einer positiven Wirkung eines regionalen kreativen Milieus berichtet,⁷⁰ inwieweit dieses aber für technologiepolitische Strategien instrumentalisier-, generier- oder gar steuerbar ist, bleibt offen. Somit zeigen sich für die praxisbegleitende Evaluation zwei Hauptprobleme. Zum einen das hohe Maß an Unsicherheit (fuzzy nature), das die Isolierung von kausalen Ursachen und Wirkungsketten erschwert und zum anderen das Fehlen einer theoretischen Grundlage in Form einer Innovationstheorie.⁷¹

Neben theoretischen und praktischen Defiziten sind es methodische Mängel, die die Evaluation regionaler Technologiepolitik erschweren. Der Fakt, dass sich die bisherigen Arbeiten meist nur auf die Analyse einzelner Maßnahmen beschränken, findet seine Ursache darin, dass übergreifende Ansätze, die die Wirkung von Technologiepolitik ganzheitlich zu erfassen versuchen, mit beträchtlichen Schwächen zu kämpfen haben.⁷² Aber auch die Einzelmessung des Zusammenhangs zwischen Technik und Beschäftigung sowie Technik und Regionalentwicklung krankt am Mangel valider Indikatoren, Messskalen,

⁶⁷ Die Ergebnisse der Meta-Studie unterstreichen, dass Innovationen vor allem das Anwachsen der Arbeitslosigkeit bremsen, vgl. Matzner, E. (1991): S. 33; zum empirischen Stand der Forschung vgl. auch Meyer-Krahmer, F. (1989b): S. 71

⁶⁸ vgl. auch Blöcker, A. et al. (1992): S.189

⁶⁹ „First, we found that the success of technology-led regional development strategies, in general, is difficult to predict.“ Goldstein, H. (1991): S. 260

⁷⁰ vgl. z.B. von Bandemer, S.; Belzer, V. (1998): S. 160

⁷¹ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 24

Daten, Modellen und an der Überprüfung makroökonomischer Voraussetzungen. Ebenso gestalten sich Vorher-Nachher-Analysen, Kontrollgruppenvergleiche und die Isolierung von Störvariablen bei der Feldarbeit schwierig.^{73, 74}

Diese theoretisch-konzeptionellen, praktisch-empirischen und methodischen Defizite bedingen nach wie vor große Wissenslücken. Unklar ist, wie eine effektive regionale Technologiepolitik gestaltet werden soll, welche Inhalte und welche Verantwortlichkeiten dafür notwendig sind und inwiefern überhaupt die regionale Ebene technologiepolitisch gesteuert werden kann und soll.⁷⁵ Weitere Forschungsfragen ergeben sich hinsichtlich der zukünftigen Anforderungen an die regionale Technologiepolitik,⁷⁶ gerade ihrer Ziele und Instrumente sowie der Konsequenzen von Regulierungen, was den gesamten Bereich der Technikfolgenforschung mit einschließt. Daraus entstehen Schnittstellenprobleme mit anderen Politikbereichen sowie in der praktischen Umsetzung Fragen nach dem Management und der regionalen Implementation.⁷⁷

⁷² vgl. Meyer-Krahmer, F. (1989b): S. 69

⁷³ vgl. allg. zu Evaluationsproblemen Bortz, J.; Döring, N. (1995): S. 110-111

⁷⁴ „Wir kennen heute vielfältige Methoden zur Feststellung erzielter oder erzielter Wirkungen. Die wichtigsten sind der Vorher-Nachher-Vergleich, der Kontroll- oder Vergleichsgruppenansatz, sowie qualitative Analysen (u.a. Plausibilitätsprüfung, Schätzurteile). Sie können mit unterschiedlichen Indikatoren (finanzieller Aufwand für Forschung und Entwicklung, Patente, ökonomische, soziale, technische Kenngrößen, Veröffentlichungen, Zitate etc.), Datensammlungsverfahren (Statistiken, Fragebögen, Interviews, Fallstudien, Panel etc.) und Datenanalyseverfahren (ökonometrische Modelle, Cost-/Benefit-Analysen, andere statistische Verfahren, Technometrie, Bibliometrie, Peer Review) einzeln oder kombiniert verwendet werden. Bei allen notwendigen Bemühungen um objektivierende Verfahren und daraus abzuleitende Indikatoren muss jedoch davor gewarnt werden, quantitative Indikatoren allein als hinreichend für Evaluation zu betrachten. Der verständliche Wunsch nach einem standardisiert anwendbaren Indikatoren-Werkzeugkasten ist beim gegenwärtigen Stand der Entwicklung nicht erfüllbar.“ Kuhlmann, S. (1998): S. 2

⁷⁵ vgl. Blöcker, A. et al. (1992): S. 183-184

⁷⁶ „Die öffentliche Hand kann nur die Infrastruktur bereitstellen, sie soll die Wissenschaft fördern sowie bei der Entwicklung und dem Transfer neuer Technologien helfen und Anreize für Existenzgründungen geben. Man muss sich das auf der Zunge zergehen lassen, um zu spüren, welch hohen Abstraktionsgrad diese Aussagen haben. Die öffentliche Hand kann nur die Infrastruktur bereitstellen. Frage: Welche? Für wen? In welcher Eindringtiefe? Mit welcher Bestandskraft? Mit welcher Länge von Kapitalbindung? Mit welchem Zugang der Konsumenten? Welcher Zins oder welche Rendite ist dafür einzuwerben? Wie ist das zu messen? Ist es überhaupt zu messen? Dann soll die öffentliche Hand die Wissenschaft fördern sowie bei der Entwicklung und dem Transfer neuer Technologien helfen. Wem helfen? Zu was helfen? Heißt dies, privatwirtschaftliche Kapitalverwertungsinteressen ersetzen durch die Einsicht der öffentlichen Hand? Mit welchen Instrumentarien, mit welchen Messlatten, mit welchen Kontrollfunktionen für das Ergebnis? Preisfrage: Verschwendung öffentlicher Gelder oder fruchtbare Investition in eine zunächst noch zögernde Welt?“ Hause, W. (1990): S. 74

⁷⁷ vgl. auch Meyer-Krahmer, F.; Kuntze, U. (1992): S. 112

Die Fülle der relevanten Faktoren provoziert Zurechnungsprobleme. Egal mit welchem Forschungsansatz, mit welcher Methode oder mit welchem Inhalt geforscht wurde, es liegen zu keinem Ansatz empirisch wie theoretisch gesicherte Befunde zum Thema Technologie, Arbeitsmarkt und Region vor.⁷⁸ Dies betrifft vor allem die Prognosefähigkeit, die Definition von Gestaltungsräumen, das Verständnis von Mechanismen und Automatismen sowie regionale und nationale Vergleiche. In der Komplexität des Forschungsfeldes liegt die Gefahr, sich auf Einzelphänomene zu konzentrieren und diese zu verallgemeinern. Deshalb betrachtet diese Arbeit die Organisationssystematik regionaler Technologiepolitik als Einheit. Flexibilität, Lernfähigkeit und Problemlösungskompetenz werden so als *eine* systemische Größe gemessen und deren Wirkung auf die Beschäftigungssituation analysiert. Dies geschieht auf der Ebene von Regionen. Zum einen, um eine möglichst hohe interne Homogenität der Systeme bei gleichzeitiger Mindestgröße für die Steuerfähigkeit der relevanten Prozesse zu erreichen, zum anderen auch, weil trotz ihrer zunehmenden Bedeutung die Region im Spannungsfeld zwischen Technologie und Arbeit bislang kaum thematisiert wurde. Sowohl in der Wirtschaftsgeographie, der Regionalforschung wie auch der Ökonomie wurde der technische Fortschritt als Erklärungsvariable regionalen Wachstums lange Zeit als black-box oder als Restgröße betrachtet und auch neuere Ansätze der endogenen Entwicklung, der innovationsorientierten Regionalentwicklung bis hin zur Lernenden Region lassen einen expliziten technologischen Bezug vermissen.⁷⁹ Die sozialwissenschaftliche Technikforschung hat sich erst lange nach der Thematisierung von Technikfolgen mit Fragen der Technikentstehung und –gestaltung auseinander gesetzt, von einem expliziten Raumbezug kann aber auch dort nur ansatzweise die Rede sein. In allen relevanten Disziplinen gilt, dass, wenn überhaupt ein Raumbezug der technischen Entwicklung hergestellt wird, die regionalwissenschaftlichen Ursachenfaktoren bisher kaum erforscht sind.⁸⁰

⁷⁸ vgl. auch Kurz, R. et al. (1989): S. 418

⁷⁹ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 104; vgl. auch Hofmann, J. (1993): S. 31

⁸⁰ vgl. Kistler, E. (1995): S. 205-206

2. Theoretischer Hintergrund

Die vorliegende Arbeit sortiert sich thematisch im Spannungsfeld zwischen Technologie, Arbeitsmarkt und regionaler Entwicklung ein. Aus diesem Grund ist es notwendig, die unterschiedlichsten theoretischen Bezugspunkte dieser drei Forschungsfelder zu ordnen und teleologisch für den Untersuchungsgegenstand der Technologieregion darzustellen. Aus der Gemengelage und der Fülle der verschiedenen theoretischen Ansätze werden die zentralen Forschungsstränge isoliert und die für diese Arbeit forschungsleitenden Hypothesen abgeleitet.

2.1 Technologie(politik) und regionale Entwicklung

Mit dem Begriffspaar Technologie und regionale Entwicklung werden nicht nur zwei theoretisch äußerst schwer definierbare Begriffe eingeführt, sondern auch in einer vor allem regulationstheoretisch eher ungewöhnlichen Art und Weise gegenübergestellt, da eine Vergleichbarkeit raumordnungs- und technologiepolitischer Zielsysteme in der Bundesrepublik bislang nicht besteht. Beide Systeme agieren auf verschiedenen Ebenen. Das erste leitet sich aus dem Wertbereich ab, das zweite aus ökonomischen Kategorien.⁸¹ Zudem besteht weder eine gesicherte Theorie des technologischen Wandels noch eine der regionalen Entwicklung. Beide Größen bedingen sich in der räumlichen Realität, was die kontrollierte Systemforschung erschwert. So gelten ein innovatives regionales Milieu, ein qualifiziertes regionales Humankapital oder endogene Innovationspotentiale einerseits als Voraussetzung für den Aufschwung von Technologieregionen. Andererseits erlaubt eine technokratische Sichtweise umgekehrt den Schluß auf regionale Entwicklungsvorsprünge oder –rückstände. Wird für das regionale Wachstum die betriebswirtschaftliche Produktionsfunktion $Y=f(L,C,T,S)$ übernommen, mit Y als Produktionsergebnis (z.B. Sozialprodukt) und den Inputfaktoren L=Arbeit, C=Kapital, T=technischer

⁸¹ Vereinfacht formuliert: Technologiepolitik fördert die Starken, Raumordnungspolitik die Schwachen, vgl. Ellwein, T. (1982): S. 320-321.

Fortschritt, S=soziales System, so wird angenommen, dass technischer Fortschritt (T) positiven Einfluss auf den regionalen Output ausübt. Dieser technologische Fortschritt erlaubt Innovationen und den Wandel von handwerklicher Produktion über fordistische Massenproduktion hin zur Wissensgesellschaft. Technologischer Fortschritt ist aber nicht ubiquitär, sondern kann endogen generiert und gesteuert werden. Diese Perspektive lenkt den Blick auf mögliche Initiierungsmechanismen.⁸² Deshalb kommt den Instrumenten regionaler Technologiepolitik zunehmend eine größere Bedeutung in der Regionalentwicklung zu.⁸³

In den verschiedenen regionalen Entwicklungstheorien wird Technologie(politik) sowohl als endogene wie auch als exogene Größe verstanden werden. Betrachtungsgegenstände sind meist Raumeinheiten zwischen der lokalen und der nationalstaatlichen Ebene. Die Entwicklung von Technologieregionen lässt sich aber aus keiner der verfügbaren Theorien zufriedenstellend erklären.⁸⁴ So erklärt etwa der Wachstumspolansatz oder das Konzept der kreativen Milieus unter welchen Bedingungen Innovationen entstehen können, nicht aber, wie sich etablierte Technologien weiterentwickeln. Dieses Faktum wird zwar von der regionalen Variante der Produktlebenszyklushypothese erklärt, nicht aber, welche Rolle dabei der konkrete regionale Standort spielt. Zentral bleibt die Feststellung, dass jeder Ansatz lediglich Partialphänomene erklärt.⁸⁵

⁸² Dennoch werden häufig die exogenen Einflüsse, konkret die Übernahme von Technologien aus benachbarten Regionen häufig unterschätzt, ist doch der Austausch zwischen Regionen weitaus intensiver, als bspw. zwischen Nationalstaaten (Zollschranken, Handelshemmnisse, Sprachbarrieren etc.).

⁸³ vgl. hierzu Hahne, U.; v. Stackelberg, K. (1994): S. 4-7

⁸⁴ Gerade in älteren neoklassischen Erklärungsansätzen stellt der technische Fortschritt lediglich eine Restgröße dar. Regionale Differenzen und temporale Entwicklungsunterschiede werden auf Mobilitätsbarrieren und Marktversagen zurückgeführt. Bei vollkommener Homogenität des Raumes, Ubiquität von Informationen, kostenfreiem Transport etc. würden regionaltechnologische Disparitäten verschwinden. Demgegenüber gehen polarisationstheoretische Ansätze, wie etwa das Konzept der Wachstumspole davon aus, dass sich regionaltechnologische Entwicklungen über kumulative und zirkuläre Prozesse verstärken und so regionale Disparitäten verschärfen, vgl. Paul, G.; Ronneberger, K. (1995): S. 80-81. Auch die Theorie der Langen Wellen oder die Theorie der flexiblen Spezialisierung und Produktion erklären letztlich regionaltechnologische Entwicklung nur ungenügend, vgl. sehr überzeugend Sternberg, R. (1995b): S. 49-53.

⁸⁵ vgl. vor allem Sternberg, R. (1995b): S. 57-59; vgl. auch Seeger, H. (1997): S.22-25

Greift man auf die einfache Produktionsfunktion von Regionen zurück, fällt auf, dass nicht alle Technologieregionen mit demselben technologischen Faktoreinsatz auch dieselben Outputgrößen erzielen. Wenn solche Regionen unter ihrer Produktionsmöglichkeitenkurve (Rand-Produktionsfunktion) produzieren, liegt dies meist daran, dass bestimmte Faktorinputs, die üblicherweise nicht explizit in der Produktionsfunktion berücksichtigt werden (Akteursnetzwerke, Lernprozesse, regionale Technologiepolitik etc.), in unterschiedlichen Qualitäten und Quantitäten verfügbar sind.⁸⁶ Dieser Aspekt gibt erste Erklärungsgehalte für Selektionsmechanismen im internationalen Wettbewerb der Technologieregionen.⁸⁷

Die direkten regionalen Wirkungen technologiepolitischer Förderinstrumente sind in der Realität sehr schwer zu messen. Dagegen sind aber die Schwierigkeiten, indirekte räumliche Wirkungen zu erfassen, nicht nur einfach groß, sie sind im Grunde theoretisch noch gar nicht bewältigt.⁸⁸ Zwar wird die Notwendigkeit von Technologiepolitik kaum noch bestritten, unklar ist aber, in welchen Branchen, mit welchen Instrumenten oder mit welcher Intensität sie betrieben werden soll. Schließlich kann nicht davon ausgegangen werden, dass durch die Implementation regionaler Technologiepolitik, die Unternehmen, die Existenzgründer, der Arbeitsmarkt oder andere Zielgrößen in der politisch anvisierten Art und Weise reagieren. Anzunehmen ist vielmehr, dass die regionalen Akteure verschiedene Handlungsalternativen besitzen und in diesem Rahmen verschiedene technologiepolitische Optionen selektiv nutzen und diese ihrerseits verändern.⁸⁹

2.2 Technologiepolitik und Arbeit(smarkt)

2.2.1 Regionale Arbeitsmärkte

Die Abgrenzung eines regionalen Arbeitsmarktes ist in der Praxis fast unmöglich. Einigkeit besteht lediglich darüber, dass ein regionaler Arbeitsmarkt eine

⁸⁶ vgl. Schalk, H.J. et al. (1996): S. 27-29

⁸⁷ Zudem ist Technologie freilich nicht die einzige Entwicklungsdeterminante. Unter den europäischen Aufsteigerregionen finden sich nach wie vor auch traditionelle Industrieregionen mit sehr geringen Anteilen im Hochtechnologiebereich, vgl. Krätke, S. (1995): S. 213.

⁸⁸ vgl. Ellwein, T. (1982): S. 31

⁸⁹ vgl. Blöcker, A. et al. (1992): S. 194

Teilgröße eines größeren darstellt.⁹⁰ Viel weniger Übereinstimmung besteht bei der Frage nach der Abgrenzung regionaler Arbeitsmärkte. Die Literatur präsentiert dazu keine einheitliche Vorgehensweise.⁹¹ Häufig werden funktionale Arbeitsmärkte über (maximal zumutbare) Pendlerverflechtungen abgegrenzt. Offen bleiben dann aber Fragen nach dem Maßstab, nach Schwellenwerten oder nach qualifikationsabhängigen Arbeitsmärkten.⁹² Empirisch ist die Bestimmung regionaler Arbeitsmärkte schwierig, da Schwellenwerte innerhalb der Stromgrößen zu definieren sind, regionale Arbeitsmärkte immer auch offene Systeme darstellen und sich zudem im historischen Verlauf verändern und schließlich auch die Indikatorenfrage noch offen steht.⁹³

Regionale Arbeitsmärkte sind keine konkreten Räume. Sie sind funktionelle Kontinuen. Der Begriff hat somit keine inhaltliche, sondern eine klassifikatorische Bedeutung. Als Markt wird er begrenzt durch die Angebots- und Nachfragefunktion innerhalb eines bestimmten räumlichen Systems oder eines regionalen Typs, wie etwa der Technologieregion. In jüngster Zeit werden diese Überlegungen vermehrt im Kontext der regionalen Beschäftigungspolitik angestellt. Von ihr wird erwartet, dass sie regionalspezifische Problemlagen vor Ort am kompetentesten angehen kann. Regionalisierung soll zu einer räumlich-selektiven Ausrichtung und Effizienz führen.⁹⁴ Auslöser der regionalen Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik sind zunehmende regionale Disparitäten der Beschäftigung und damit ein verstärkter Bedarf nach regional gezielter Politik. Dies betrifft sowohl die Förderung der Arbeitskräftenachfrage als auch des –angebots.⁹⁵ Sie unterscheidet sich von der bereits früher praktizierten regionalisierten Arbeitsmarktpolitik durch die dezentrale Steuerungskompetenz.⁹⁶

⁹⁰ Was in der Praxis von Relevanz ist, da die meisten Arbeitsmarkttheorien von einem homogenen Raum ausgehen, in welchem bspw. Mobilität keine Kosten verursacht oder Information ubiquitär ist. Die Arbeitsmarktgeographie lehnt deshalb die neoklassischen Prämissen explizit ab und akzeptiert die unterschiedlichen Qualitäten des Raumes, vgl. Fassmann, H. (1997): S. 16.

⁹¹ vgl. Fassmann, H. (1993): S. 22

⁹² vgl. Hilpert, M. (2000); vgl. auch Fassmann, H. (1997): S. 39-41 oder Hockel, D. (1988): S. 90

⁹³ vgl. ausführlich Hurler, P. (1984): S. 29-40

⁹⁴ vgl. Hull, C.; Hjiern, B. (1983): S. 277

⁹⁵ vgl. Semlinger, K.; Knigge, R. (1983): S.126

⁹⁶ vgl. Maier, H.E. (1986): S. 11; vgl. auch Sund, O. (1986): S. 481

Regionalpolitik und Arbeitsmarktpolitik stehen heute noch weitestgehend unverbunden nebeneinander, teilweise sind ihre Effekte gar gegenläufig. Um eine wirkungsvolle Verknüpfung beider zu erreichen, müssen ihre Instrumente simultan und koordiniert eingesetzt werden. Dies gilt besonders für Technologieregionen (vgl. Kapitel 3), da dort die, durch den technologischen Aufschwung initiierten Arbeitsmarktengpässe (mismatch, ‚gespaltene Arbeitsmärkte‘, Fachkräftemangel, etc.) nicht mehr allein durch die Arbeitsmarktpolitik behoben werden können. Hierfür ist ein differenzierter, regionalspezifischer Instrumenteneinsatz nötig sowie die Aktivierung der regionalen Akteure, um die Implementations- und Umsetzungserfolge zu optimieren.⁹⁷

2.2.2 Technologiepolitik und Beschäftigung

„Mehr Technologie heißt nicht immer mehr Wachstum, und mehr Wachstum ist nicht immer gleichbedeutend mit mehr Arbeitsplätze.“⁹⁸ Als einen Basar der Theorien hat die FAST-Gruppe die unterschiedlichsten Aussagen, Befunde, Modelle und Konzepte zur Wirkung des technologischen Wandels auf die Beschäftigung, bezeichnet. In der Tat ist es bislang nicht gelungen, den Zusammenhang zwischen Technik und Beschäftigung theoretisch zu fassen und valide zu messen. Ihr Verhältnis zueinander bleibt sehr umstritten, was zunächst die Legitimationsfrage förderpolitischer Strategien von Technologieregionen aufwirft. Grundsätzlich stehen sich zwei Theoreme gegenüber. Auf der einen Seite proklamiert die Freisetzungshypothese eine Erhöhung des Rationalisierungspotential und damit die Entlassung von Arbeitskräften. Auf der anderen Seite steht die Kompensationsthese, die über Argumente der Kostensenkung, der Produktinnovationen oder der Wettbewerbsverbesserung von einer Zunahme der Beschäftigung ausgeht. Ein Ausgleich zwischen beiden Ansätzen wurde bislang nicht gefunden, weshalb der Einfluss des technologischen Wandels auf die Beschäftigung nach wie vor sowohl ein theoretisch als auch empirisch komplexes und offenes Forschungsfeld ist.⁹⁹

⁹⁷ vgl. Semlinger, K.; Knigge, R. (1983): S. 127, 143

⁹⁸ FAST-Gruppe, Kommission der europäischen Gemeinschaften (Hrsg.) (1987): S. 127

⁹⁹ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1989a): S. 192, 197

Der technologische Fortschritt führt zu einem Wandel der Beschäftigung, speziell zu einer Neusortierung von Arbeitsplätzen nach Branchen und Regionen. Konkret bedeutet dies die Schaffung neuer sowie die Transformation oder auch die Auflösung bestehender Arbeitsplätze. Dabei können räumliche, quantitative oder qualitative Ungleichgewichte zwischen Arbeitskräfteangebot und –nachfrage auftreten.¹⁰⁰ Die Beschäftigungswirkungen des technologischen Wandels hängen zudem vom Branchentyp ab. In der Praxis zeichnet sich dabei vage die – allerdings nicht hinreichend geprüfte - Faustregel ab: Je innovativer und dienstleistungsorientierter der Branchentyp, desto größer sind die Beschäftigungseffekte, je traditioneller und konventioneller, desto negativer.¹⁰¹ Eine weitere häufig in der Praxis benutzte Daumenregel betrifft die Form des technischen Wandels. So wird bei Produktinnovationen in der Regel von einem positiven Einfluss auf die Beschäftigung ausgegangen, bei Prozessinnovationen von einem negativen.¹⁰²

Trotz der großen Wissensdefizite zur Beschäftigungswirkung modernen Technologien verweisen Technologieregionen nicht zu Unrecht darauf, dass der Verzicht auf den Einsatz moderner Technologien vermutlich noch viel gewaltigere Beschäftigungseinbrüche zur Folge hätte. Seit der industriellen Revolution nahmen technologische Innovationen permanent zu. Die Beschäftigung nahm im selben Zeitraum nicht trotz, sondern gerade wegen dieser Entwicklung ebenfalls kontinuierlich zu. Grundsätzlich kann aber nicht davon ausgegangen werden, dass durch den Einsatz moderner Technologien der Arbeitsplätzealdo positiv ausfällt.¹⁰³

Was bedeutet dies für die Strategie von Technologieregionen? „Firstly, results show that, in relation to employment, an innovation strategy represents a defensive policy strategy: it generates – macroeconomically speaking – hardly any new employment, but on the other hand it prevents large drops in em-

¹⁰⁰ „Dass bei technologischem Wandel kurzfristig ‚technologische Arbeitslosigkeit‘ in Form von friktioneller Arbeitslosigkeit auftreten kann, wurde von Schumpeter (1954) nicht bestritten. Seiner Ansicht nach könne bei ausreichender Flexibilität der Faktorpreise und Substituierbarkeit der Faktoren daraus jedoch kein dauerhaftes strukturelles Problem erwachsen.“ Rottmann, H.; Ruschinski, M. (1997): S. 56

¹⁰¹ vgl. Rüttgers, J. (1997): S. 674; Backhaus, A.; Seidel, O. (1998): S. 266

¹⁰² vgl. etwa Rottmann, H.; Ruschinski, M. (1997): S. 66-67

¹⁰³ vgl. Hilpert, M. (1998): S. 104

ployment. (...) Secondly, the results of the analysis emphasize that an innovation strategy on its own does not provide a solution for labour market problems. However, increased innovation activities, by boosting growth, do provide economic policy with greater scope for action, which can be used for other elements of an employment-orientated policy."¹⁰⁴ Damit würde der regionalen Technologiepolitik vor allem eine rahmengestaltende Funktion zugewiesen. Für die Praxis bedeutet dies, dass eher mit indirekten als mit direkten Beschäftigungseffekten zu rechnen ist.

2.3 Technologiepolitik und das Konzept der Lernenden Region

2.3.1 Selbstorganisation und die Evolution lernender Systeme

Die vorliegende Arbeit geht von der These aus, dass jene Technologiepolitik am Arbeitsmarkt am erfolgreichsten ist, der es am besten gelingt, auf neue Anforderungen bedürfnisgerecht und flexibel zu reagieren und am schnellsten ihre Wirkungen zu überprüfen. All diese Fähigkeiten setzen zum einen ein hohes Maß an Lernvermögen voraus, zum anderen ist angesichts der Komplexität einer Region und der Vielzahl unterschiedlicher Interessen ein hohes Maß an Selbstorganisation nötig. Dieser Prozess ist evolutionär.

Sich selbstorganisierende Systeme werden in verschiedenen, meist naturwissenschaftlichen Disziplinen als Autopoiesis, Synergetik, Hyperzyklus, dissipative oder katastrophische Systeme beschrieben. Ihre Inhalte sind meist molekularbiologische, neurophysikalische und thermodynamische Prozesse, physikalische Formbildungen, chemische Reaktionsgleichungen und mathematische Modelle nichtlinearer Systeme und nur seltener soziale oder gar regionale Phänomene.^{105, 106} In dieser Arbeit wird ein System dann als selbstorga-

¹⁰⁴ Meyer-Krahmer, F. (1991): S. 12-14

¹⁰⁵ vgl. Müller, K. (1992): S. 341; Die natur- und formalwissenschaftlichen Theorien zur Selbstorganisation thematisieren die Entwicklung, Ausdifferenzierung, Hierarchisierung und Dynamik von Naturphänomenen. Seit Mitte der 70er Jahre nahm das Interesse der Sozialwissenschaften an diesen Prozessen spürbar zu. Unter Selbstorganisation können sowohl naturwissenschaftliche Theorien, formalwissenschaftliche Modelle als auch mathematische Methoden verstanden werden, vgl. kritisch Druwe, U. (1988): S. 762-768; vgl. auch zur Tradition in den Sozialwissenschaften Müller-Benedict, V. (1997): S. 45.

nisierend bezeichnet, wenn es intern eine räumliche, zeitliche oder funktionale Struktur ohne einen spezifischen Einfluss von außerhalb entwickelt. Ausgangspunkt für Selbstorganisation sind zunächst nicht-gleichgewichtige Zustände, auf die Prozesse der autopoietischen Organisation¹⁰⁷ folgen, die systemintern reguliert werden und nicht exogen determiniert sind. Zwar ist eine energetische Abhängigkeit von der Umwelt vorhanden, eine spezifische Organisation sichert aber ein Höchstmaß an interner Autonomie.¹⁰⁸ Die interne Selbstorganisation folgt dabei in der Regel zwei Prinzipien. Zum einen dem Prinzip der ‚Ordnung aus Nicht-Stabilität‘, wenn etwa aus einem Ungleichgewichtszustand (Arbeitslosigkeit, Innovationsschwäche etc.) Ordnung und Stabilität erwächst. Zum anderen dem Prinzip der ‚Ordnung aus Zufälligkeit‘, wenn das System trotz scheinbar singulärer oder zufälliger Ereignisse (Konkurs des Hauptarbeitgebers der Region, Stadtbrand) in der Lage ist, Ordnung und Kontinuität herzustellen.¹⁰⁹

Die Beobachtung von Technologieregionen, ihrer Lernfähigkeiten, ihrer internen Organisations- und Restrukturierungsprozesse und die Entwicklung und Implementation ihrer technologiepolitischen Instrumentarien legen den Schluss nahe, dass es sich bei (den erfolgreichen) Technologieregionen um sich selbst organisierende Systeme handelt.¹¹⁰ „The ‚new‘ technology policy is also led by vivid empirical examples for such (successful) networks or systems such as Silicon Valley (US), Tsukaba Science City (JP), Cambridge Science Park (GB), Research Triangle Park (US), Sophia Antipolis (F) to list only a few. These technological systems differ to the degree by which they are

¹⁰⁶ Müller-Benedict bezeichnet ein soziales System dann als selbstorganisierend, „wenn der eindeutige Rückschluss von Systemzuständen auf die individuellen sozialen Lagen seiner Mitglieder nicht möglich ist.“ Müller-Benedict, V. (1997): S. 44

¹⁰⁷ Der Begriff der Autopoiesis stammt aus der Biologie und meint dort lebende Organismen, die sich aus sich selbst heraus reorganisieren und reproduzieren. In der Systemtheorie nach Luhmann finden sich synonym auch die Begriffe Selbstreferenz und Selbstorganisation. Wichtig sind vor allem Kommunikation und Kommunikationsstrukturen für die selbstorganisierende Entwicklung und Abgrenzung sozialer Systeme, vgl. Treibel, A. (1995): S. 34.

¹⁰⁸ „The world is full of self-organizing systems, systems that form structures not merely in response to inputs from outside but also, indeed primarily, in response to their own internal logic.“ Krugman, P. (1996): S. 99

¹⁰⁹ vgl. Krugmann, P. (1996): S. 99-100

¹¹⁰ „Such systems also exhibit phenomena of nonlinearity, instability, fractal structures and chaos - phenomena which are intimately related to the general sensation of life and urbanism at the end of the 20th century.“ Portugali, J. (1997): S. 353

planned or by which they developed in a self-organizing manner.“¹¹¹ Eine Trennung in Selbstorganisation und Planung ist in der Praxis aber schwierig. Selbstorganisation und Planung treten selten als Alternativen, sondern meist additiv auf. Dabei unterstützt zum einen die Planung durch Bereitstellung geeigneter Kommunikationsforen, von Entwicklungsräumen oder finanzieller Möglichkeiten die regionale Selbstorganisation. Andererseits übt Selbstorganisation einen kreativen und stabilisierenden Einfluss auf die Planung in Form organischer Elemente, stabiler Lösungen oder nachhaltiger Strukturen aus.¹¹² Die so initiierten und gesteuerten Entwicklungen folgen ihrer eigenen internen regionalen Logik und sind nur unter der Kenntnis der regionalen Realitäten und Wahrheiten verständlich. Regionale Selbstorganisation ist ein endogener Prozess, der regionalspezifischen Gesetzmäßigkeiten gehorcht: „Das System wählt sich seine Zustände selbst.“¹¹³

Die Konzeption der Selbstorganisation für die Erklärung von Technologieregionen ist neu.¹¹⁴ Da Technologieregionen in der Regel wettbewerbsstarke Räume sind, kann an ihnen der Einfluss regionaler Selbstorganisation auf die Regionalentwicklung und auf die Wettbewerbsfähigkeit erforscht werden. Selbstorganisation regionaler Technologiepolitik würde so ein kompetitives Element in der Evolution räumlicher Systeme werden. „The modern approaches to explain technological development increasingly focus on the joint efforts of economic and other (mostly public) agents to generate innovations. This partly intended, partly unintended „cooperation“ is considered a „cultural evolutionary process.“¹¹⁵ Zur zyklisch-dynamischen bzw. dynamisch-evolutionären Erklärung regionaltechnologischer Entwicklung liegen zwar erste Arbeiten vor, die Entwicklung unterschiedlicher Technologieregionen er-

¹¹¹ „They are either self-organized and unintended such as Silicon Valley (USA) or they are constructed and intended like Tsukuba Science City (Japan), Sophia Antipolis (France), Cambridge Science Park (GB) or the Wissenschaftsstadt Ulm (Germany). The latter ones can be rendered as the results of certain technology policy activities.“ Boucke, C. et al. (1993): S. 1, 7

¹¹² „Self-organization can be regarded as a theory about chaos and order – of the way chaotic systems self-organize themselves and attain order. (...) From this perspective it might follow that self-organization is a theory about ‚order out of chaos‘.“ Portugali, J. (1997): S. 367

¹¹³ Haken, H. zitiert nach Müller-Benedict, V. (1997): S. 45

¹¹⁴ vgl. etwa Weiblen, W. (1999): S. 2

¹¹⁵ Boucke, C. et al. (1993): S. 1

klären diese aber nicht.¹¹⁶ Die Evolution eines Regionaldarwinismus internationaler Technologieregion ist über die Analyse der selbstorganisatorischen intra- und interregionalen Interaktions-, Kommunikations- und Lernprozesse möglich, obwohl Kooperation zwischen Regionen dem Wettbewerbsgedanken zunächst widerspricht. Wie sollte sich kooperatives Verhalten durchsetzen, wo es doch einem ‚Survival of the fittest‘ widerspricht? Empirische Befunde aus der Kybernetik beweisen, dass wechselseitige Unterstützung und Kooperation langfristig selbst bei egoistischen Kontrahenten spontan auftreten und als stabile Strategie zu Verfolgung eigener Ziele weiterbestehen können. Kooperation kann sogar als evolutionär vorteilhaftes Verhalten entstehen, wenn Konkurrenten zukünftige Konsequenzen ihrer Interaktionen berücksichtigen. Dabei entstehen häufig heterogene Allianzen mit unterschiedlichen Strategien und dynamische Strukturen, die die Evolution neuer Strategien erlauben.¹¹⁷ Freilich sind biologische Phänomene nicht kongruent auf die regionaltechnologische Entwicklung zu übertragen, dennoch sind überraschende Parallelen erkennbar. Ein kulturell evolutionärer Prozess zeichnet sich dadurch aus, dass technologische Innovationen nicht mehr einem einzigen Inventor zugeschrieben werden können. Bis zu einem gewissen Grad gehen sie auf eine Gruppe von Akteuren zurück, z.B. auf Firmen derselben Branche einer überschaubaren Raumeinheit. Dadurch werden die Fähigkeiten aller durch die innovativen Leistungen eines jeden einzelnen gefördert.¹¹⁸ Regionaltechnologische Evolution ist somit ein kollektiver Lernprozess.¹¹⁹

2.3.2 Regionaldarwinismus

Bislang ist es nicht gelungen nachzuweisen, dass durch regionale Technologiepolitik mehr Arbeitsplätze entstehen. Grundsätzlich wäre es auch möglich, dass die Förderung moderner Technologien Rationalisierungen und Automatisierungen beschleunigt und Arbeitsplätze substituiert werden. Wenn also die

¹¹⁶ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 29

¹¹⁷ vgl. Herz, A.V.M. (1994): S. 53-54, 66

¹¹⁸ vgl. Hanusch, H.; Canter, U. (1993): S. 201

¹¹⁹ vgl. hierzu und zu den Möglichkeiten partnerschaftlicher Technologiepolitikmodelle im Kontext eines technisch-wissenschaftlichen Evolutionsprozesses auch Hofmann, J. (1993): S. 1881-1882.

Gefahr besteht, dass durch regionale Technologiepolitik mehr Arbeitsplätze abgebaut als geschaffen werden, stellt sich die Frage: Warum gehen viele Technologieregionen dieses Risiko ein?¹²⁰

Lernende Organisationen funktionieren iterativ-kollektiv.¹²¹ Der Strategiefindungs- und Implementationsprozess regionaler Technologiepolitik ist im Idealfall ein permanenter selbstreflexiver Lernprozess.¹²² Der persönlichen Kommunikation, dem Vertrauen und face-to-face-Kontakten kommt eine zentrale Stellung zu. In kleinräumigen Systemen sind diese Bedingungen am besten gewährleistet.¹²³ Letztlich liegt darin der Erfolg begründet, denn nur eine regionale Technologiepolitik, die lernfähig ist und ihr Verhalten korrigieren und optimieren kann, wird im Spannungsfeld technologischer, ökonomischer und sozialer Transformationen bestehen können.¹²⁴ Für viele Regionen ist dies die einzige Entwicklungsoption. Nur diese ‚mit dem Rücken zur Wand-Situation‘ erklärt das häufig irrationale und unreflektierte Verhalten von Regionen, vergleichbar den ruckartigen, kollektiven und kaum prognostizierbaren Bewegungen von Fischeschwärmen im Wasser. Den erfolgreichen Regionen wird es gelingen, aus dieser katastrophischen und chaotischen Situation Ordnung, Kontinuität und Stabilität zu schaffen. Für andere werden die internen Entwicklungswiderstände zu groß sein.¹²⁵ Über diese auopoietischen Momente werden regionaldarwinistische Prozesse verständlich. Um die Evolution eines technologischen Regionaldarwinismus verstehen zu können, muss zuerst Abschied von der Vorstellung funktionell-instrumenteller Eingriffe und technokratisch-planerischer Interventionen genommen werden. Immer mehr weichen diese Kategorien zustands- und momentdeterminierter Systeme des ho-

¹²⁰ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 105

¹²¹ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 105

¹²² „The new growth theory has emphasized the role of R&D, capital formation, learning by doing and technological spillovers for economic growth and prosperity.“ Welfens, P.J.J. (1997): S. 24

¹²³ vgl. Stahl, T. (1994): S. 29-30

¹²⁴ vgl. Lorenzen, H.-P. (1985): S. 10

¹²⁵ „Within a national economy some regions may have an inheritance of resistance to the introduction of new technologies. This resistance has often been well founded, when a new technology outdates existing skills, forcing workers into unwelcome retraining or the acceptance of second best (as they see it) employment. But such resistance can develop attitudes which retard investment in research and development as well as in retraining, and maintain the (mis)understanding that education is only an early life experience, with little relevance to changing circumstances thereafter.“ Townroe, P. (1990): S. 74

möostatischen Gleichgewichts der Aufmerksamkeit für Instabilitäten, katastrophische Strukturbrüche und scheinbar irrationalen Formen der Selbstorganisation.¹²⁶ So führen etwa die Befunde aus der Chaostheorie in den Politikwissenschaften zu der Überlegung, ob nach dem chaotischen Zusammenbruch der Systeme in Osteuropa eine neue stabilere Ordnung zu erwarten ist. Die Vorstellung eines kreativen Chaos und eines Hyperepochen-Bruchs ließe sich auch auf den katastrophalen Niedergang altindustrieller Region und ihren möglichen Wiederaufstieg anwenden.

Das Konzept der Lernenden Region¹²⁷ schlägt vor, die Potentiale aller regionalen Akteure zu mobilisieren und initiiert lokale Entwicklungen bottom up, eigenverantwortlich und selbstorganisiert.¹²⁸ Lernprozesse münden in Entwicklungsprozesse neuer regionaler Strategien, Kooperationen oder Vernetzungen und versprechen ein Höchstmaß an Flexibilität, Adäquanz der Maßnahmen und Entwicklungsgeschwindigkeit. Technologieregionen erwarten sich dadurch sowohl direkte Beschäftigungseffekte über ökonomische, materielle oder finanzielle Interaktionen als auch indirekte, etwa über Netzwerkarchitekturen, Spin-offs oder Schneeballeffekte.¹²⁹ Eine zentrale Rolle übernehmen dabei regionsspezifische Lernkonzepte und regionale Selbstregularen. Der Ansatz der Lernenden Region besteht im Kern aus einer Inwertsetzung selbstorganisierter Lernprozesse.¹³⁰ Durch die pragmatische Kanalisierung kreativer Lernpotenz sollen regionale Lernnetze zur Lösung von Problemlagen beitragen. Die Entwicklung vielfältiger Formen der Kommunikation und Kooperation in erweiterten regionalen Akteurskonstellationen gilt als ent-

¹²⁶ vgl. Müller, K. (1992): S. 342

¹²⁷ Unter Lernen kann zunächst der Erwerb von Wissen oder Fähigkeiten verstanden werden. Grundsätzlich können drei Lerntypen unterschieden werden. Der erste Lerntyp zeichnet sich durch interne Fehlersuche und Korrektur aus und ist als single-loop learning oder Organisationsändern bekannt. Die Lerneffizienz wird über Soll-Ist-Vergleiche gemessen. Der zweite Lerntyp ist als Organisationsentwicklung oder double-loop learning bekannt und ist eine strategische Weiterentwicklung des ersten Typs. Charakteristisch ist die Einbeziehung der Umwelt(veränderung) und damit auch die Bereitschaft Standards und Normen zu ändern. Lernziele werden temporäre Erscheinungen. Als Organisationstransformation oder deuterio learning wird ein dritter Lerntyp bezeichnet, der in zwei Varianten (in Kombination mit Typ 1 oder 2) auftritt. Zentral ist ein organisationaler Lernprozess, so dass neue Erkenntnisse auf andere Bereiche oder veränderte Bedingungen übertragen werden, vgl. Thieme, C. (1998): S. 27-29.

¹²⁸ vgl. Stahl, T. (1999): S. 2

¹²⁹ vgl. Stahl, T. (1994): S. 25-27

¹³⁰ vgl. Rösch, A. (1997): S. 10

scheidende Basis für die Sicherung der Leistungspotentiale, der Innovationsfähigkeit und der Beschäftigung.¹³¹ Regionales Lernen wird dabei als sozialer Prozess verstanden,¹³² in welchem Ideen, Erfahrungen und Informationen kollektiv verarbeitet und interpretiert werden. Durch diese soziale Organisation entstehen in Technologieregionen Kenntnis und Kompetenz, die in unterschiedlichsten Formen, etwa in der Kultur, in Strukturen oder in Routine gespeichert werden. Regionales Lernen ist nicht die Summe des Individuallernens der regionalen Akteure, sondern ein Prozess der überall und immer stattfindet, weshalb regionales Lernen auch kaum durch singuläre oder punktuelle Maßnahmen erzeugt werden kann.¹³³

¹³¹ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 108; vgl. hierzu auch Preis, A.; Schöne, R. (1996): S. 10; vgl. auch Matthiesen, U. (1998): S. 2-3; hier zeigen sich auch Parallelen zum Konzept der kreativen Milieus: In der Reduzierung von Unsicherheiten durch erhöhte Interaktion und Informationstransfer und durch Steigerung der Lern- und Reaktionsprozesse (auch über informelle und nicht institutionalisierte Foren). Dadurch werden Selbstorganisationskapazitäten, Interaktionslogiken (z.B. Milieus, Netze) und Lerndynamiken kombiniert und als selbstreflexive und –steuernde Phänomene interpretiert, vgl. etwa Maier, J.; Rösch, A. (1997): S. 238-239.

¹³² Voraussetzung für eine lernende Regionalpolitik sind nach Cooke die vier I: Identität, Intelligenz, Institutionen und Integration, Cooke, P. (1995): S. 130-131.

¹³³ vgl. Dierkes, M.; Berthoin Antal, A. (1999): S. 1-2

3. Methodik

3.1 Übersicht über die Methodik

Das methodische und empirische Vorgehen der Dissertationsforschung wurde chronologisch in einem Feldbuch dokumentiert. Die folgenden Darstellungen basieren zu weiten Teilen auf diesen Aufzeichnungen.

Bei der Evaluation von Technologiepolitik¹³⁴ überwiegen wegen der Defizite im Bereich der Theoriebildung und der geringen Datenverfügbarkeit derzeit Vorher-Nachher-Vergleiche, Kontrollgruppenkonzepte, ökonometrische Modelle und vor allem Fallstudienansätze.¹³⁵ Neuere Konzepte, die Evaluation im Sinne einer interaktiven Prozesssteuerung verstehen, sind derzeit noch die Ausnahme.¹³⁶ Die vorliegende Evaluation basiert überwiegend auf einer formativen Evaluation im Fallstudienkonzept an den Beispielen der Regionen Karlsruhe und Ulm. Unter Evaluationsforschung wird in dieser Arbeit die systematische Anwendung empirischer Forschungsmethoden zur Bewertung des Konzeptes, der Implementierung und der Wirksamkeit regionaltechnologischer Interventionsstrategien verstanden.¹³⁷

Basis der empirischen Arbeit war die Auswahl von Regionen, die in ihrer Größe und Potenz den in Kapitel 2 beschriebenen Kriterien für Technologieregionen genügen und die ein überdurchschnittliches Maß an technologischer und technologiepolitischer Aktivitäten aufweisen. Indikatoren hierfür waren u.a. der

¹³⁴ Die Evaluationsforschung ist eigentlich eine recht junge Disziplin. Abgesehen von einigen Vorläufern in den 30er und 40er Jahren gehen ihre eigentlichen Wurzeln auf die Wirkungsanalysen US-amerikanischer Reformprogramme in den 60er Jahren zurück. In der Bundesrepublik tauchen in den 70er Jahren die ersten Evaluationen in den Feldern der Qualitätsbeurteilung oder der Effektivitätsmessung auf. In den 90er Jahren erfuhr die Evaluation als Planungs- und Controllinginstrument neue Bedeutung, vgl. Lange, E. (1993); zu den Inhalten, Typen und Zielen vgl. auch Meyer-Krahmer, F.; Montigny, P. (1989); Kuhlmann, S.; Holland, D. (1995); Kuhlmann, S. (1992); Kuhlmann, S.; Meyer-Krahmer, F. (1995); Bortz, J.; Döring, N. (1995): S. 95-125, zum Themenkomplex der Wirkungsanalyse und -forschung und der Erfolgs- und Zielerreichungskontrolle vgl. Meyer-Krahmer, F. (1989b): S. 42-71; Meyer-Krahmer, F. (1986): S. 109 oder auch Schettkat, R.; Wagner, M. (1989): S. 4.

¹³⁵ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1989b): S. 60-61

¹³⁶ vgl. hierzu etwa Schaffer, F. et al. (1999)

¹³⁷ vgl. Bortz, J.; Döring, N. (1995): S. 96

Anteil der Beschäftigten in Hoch- und Spitzentechnologie und im FuE-Bereich sowie die Anzahl innovationsorientierter Instrumente wie etwa Transferagenturen, Lizenzbüros oder Forschungsinstitute (vgl. ausführlich Kapitel 4). Um einerseits regionalspezifische Unterschiede deuten zu können, andererseits den empirischen und damit den zeitlichen Rahmen der Promotionsforschung nicht zu sprengen, wurde die Anzahl der detailliert zu untersuchenden Technologieregionen auf zwei begrenzt. Um idiographischen Problemen von Einzelfallstudien zu begegnen, wurden in zahlreichen Feldern Vergleichstudien mit internationalen High-Tech-Regionen auf der Mesoebene durchgeführt. Die Selektionsphase wurde mit einer offiziellen Kontaktaufnahme zu den zentralen Organisationen in den Regionen beendet, da eine Evaluierung ohne die Sachkunde, die Aktenkenntnis und in erster Linie ohne die aktive Mitwirkung der regionalen Akteure kaum durchgeführt werden kann.¹³⁸

Die zweite Phase der Felderschließung diente der Datensammlung und -bewertung. Hierfür wurden mehrere Feldphasen geplant. Zunächst wurden die Möglichkeiten der Sekundärstatistik, etwa im Bereich der Arbeitsmarkt-, der Regional- und der Wirtschaftsstatistik genutzt. Zusätzlich wurden zwei Primärerhebungen durchgeführt.

Zum einen wurden alle (formellen und informellen) technologiepolitisch relevanten Institutionen erfasst und schriftlich, standardisiert befragt. Das Sample umfasst u.a. Transferagenturen, Hochschulen, FuE-Einrichtungen, Innovationsberatungsstellen, Lizenzbüros, Forschungsinstitute und Technologiebörsen. Um all diese Einrichtungen in beiden Regionen vollständig registrieren zu können, wurden die Erfassungslisten in so vielen Iterationsschleifen mit lokalen und regionalen Experten (Kammer, Verwaltung, Forschung etc.) überarbeitet, bis keine Ergänzungen oder Korrekturen mehr auftraten. Damit konnte eine, dem regionalen Wissen entsprechend vollständige Liste des regionalen technologiepolitischen Instrumentariums erstellt werden. Insgesamt wurden in beiden Regionen 53 technologiepolitisch relevante Institutionen erfasst und schriftlich befragt. Der Rücklauf lag mit 42 verwertbaren Einheiten bei einer Quote von 79%. Im Anhang finden sich die Fragestellungen und die Randauszählungen des Fragebogens.

¹³⁸ vgl. Hellstern, G.M.; Wollmann, H. (1984): S. 495

Darstellung 1: Medienberichterstattung zum Thema ‚Technologie, Beschäftigung und Region‘ 1998: Relevante Meldungen in den zwei bedeutendsten Tageszeitungen.

	Südwest-Presse	Badische Neueste Nachrichten
Januar / Februar	Arbeitsmarkt 1997 mit Negativ-Rekord Wissenschaftsstadt: 500 Arbeitsplätze sicher, aber kein großer Ausbau Fachhochschule Ulm: Arbeitslose Ingenieure vermittelt - Erfolgsquote fast 100 % Kommentar: Taube Nuß Region Siemens-Niederlassung Ulm - Ingenieure gesucht FH-Ulm: „Glänzende Chancen auf dem Arbeitsmarkt“	Eidenmüller betont technologische Stärken der Region Arbeitsamtsdirektor erwartet Trendwende Wut über Arbeitslosigkeitsrekord in Karlsruhe – aus Protest gegen Bonn das Arbeitsamt besetzt Pleitegeier zog eifrig seine Bahnen über Karlsruhe Cyberforum besser gestartet als erwartet – 200 neue Arbeitsplätze geschaffen „Informatikermangel in der Technologieregion“
März / April	Frauen für Technik-Berufe gesucht Universität: Das Land ist von Ulmer Tempo beeindruckt Forschungs-Förderung: 150 Mio. fließen in Region Ostermontags-Veranstaltung der Gentechnik-Gegner	Unter Polizeischutz: Atomschrott aus Phillipsburg per Zug ins Forschungszentrum „Gegen die Arbeitslosigkeit kämpfen“: Mehr Geld für Forschung und Bildung Karlsruhe in Studie europaweit auf hervorragendem Platz zwölf: Die Region ist klarer Euro-Tiger
Mai / Juni	Arbeitsamt: „Es geht aufwärts“ Freie Stellen und gleichzeitig viele Arbeitslose Telearbeit ist viel produktiver Start ins Technoland Gute Noten für die Premiere der Innovationsmesse	Das Cyberforum startet Ausbildungsinitiative. Bis zu 30 Lehrstellen für Informatikkaufleute Trendmeldung: Arbeitslosigkeit weiter gesunken Wirtschaftskraft und Arbeitsplätze: Hoffen auf innovative Köpfe und die neuen Technologien Mit KEIM soll die Technologieregion zum Modell für ganz Deutschland werden Vergleichsstudie bestätigt: Technologieregion ist eine Topadresse
Juli / August	Arbeitsmarkt: Noch bessere Zahlen FH Ulm: „Die Wirtschaft rennt uns die Türen ein“ Unternehmen planen auch wieder Neueinstellungen Mit High-Tech fit fürs nächste Jahrtausend Computer als Jobmaschine Forschungspark im Norden wächst: Hochtechnologie auf dem Oberen Eselsberg boomt	1997 wurden über 160 Gründer gefördert Technologieparkfest unter Motto „High-Tech“ und „High-Life“ Existenzgründer-Impuls: Region bewirbt sich für Bonner Millionen Technologiepark im Aufwind „Gute Chancen auf dem Markt für Elektotechniker“
September / Oktober	Daimler-Benz: Ingenieure gesucht Arbeitsmarkt: Noch mehr Menschen ohne Job Städtevergleich: Ulm ist eine Stadt der Arbeit Bildungswoche zur Gentechnik: Information soll Angst nehmen Technik-hörig? Gentechnik – weder Fluch noch Segen Berufe mit Zukunft: Informationstechnologie Der zweite Neubau im Science Park ist fast ausgebaut: Es werden mehr als 1000 Arbeitsplätze	In Karlsruhe wieder mehr Arbeitslose Zentrale Sorge Arbeitsplätze
November / Dezember	Arbeitsmarkt besser als erwartet Der Science-Park und die Hochschulen boomen	Karlsruhe bundesweit Vorbild bei Existenzgründungen Die Wiege der Informatik steht in der Fächerstadt 121 Firmen präsentieren sich in der Universität: Kampf um die Absolventen.

Quelle: Eigene Darstellung

Zum zweiten wurden elf Experteninterviews mit zentralen Akteuren (Kammern, Gewerkschaften, Wirtschaftsförderung, Technologietransfer, Arbeitsamt etc.) in beiden Regionen durchgeführt, dokumentiert und vollständig transkribiert. Alle wörtlichen Interviewzitate in dieser Arbeit werden aus Datenschutzgründen nicht den Interviewten persönlich zugeordnet. Aus demselben Grund

wurde auch auf die Publikation der Transkripte im Anhang verzichtet. Die Phase der mündlichen Interviews wurde außerdem zu Forschungsaufenthalten (Besichtigungen, narrative Interviews, Datenakquisition etc.) in den beiden Untersuchungsregionen genutzt.

In seiner Funktion als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Internationalen Institut für empirische Sozialökonomie (INIFES) hat der Autor zeitgleich zur eigenen Promotionsforschung zwei Diplomarbeiten zum Technologietransfer und dessen Beschäftigungseffekten in den Regionen Augsburg, Ingolstadt, Karlsruhe und Ulm inhaltlich betreut. Dabei wurden die Daten von über 250 befragten Betrieben in den vier Untersuchungsregionen ausgewertet. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse flossen ebenfalls in den Erkenntnisprozess mit ein. Zur Interpretation der empirischen Befunde in ihrem regionalspezifischen Kontext wurde eine Medienanalyse in beiden Regionen zum Thema Technologie, Beschäftigung und Region durchgeführt. Der Einfluss regionaler Berichterstattung auf die empirischen Befragungsergebnisse ist im Einzelnen nicht kontrollierbar, in seiner Gesamtwirkung aber als Vorzeichen relevant. Darstellung 1 zeigt die Auswahl einiger zentraler Schlagzeilen aus der jeweils verbreitetsten Tageszeitung, die als Gradmesser für die regionale Selbstthematisierung als Technologieregion gewertet werden können.

Nach Abschluß der empirischen Feldphase folgte die Aufbereitung, Analyse und Interpretation der erfassten Daten sowie deren Abgleich mit bisher vorliegenden Forschungsergebnissen.

3.2 Legitimation der Methodik

Die Methodik zeigt ein hohes Maß an induktiver und idiographischer Konzeption, das für einen validen Erkenntnisgewinn im Bereich der regionalen Technologiepolitik notwendig ist. „Anwendungsorientierte und anwendungsbezogene sozialgeographische Forschung hat einen experimentellen Charakter. Theoriegeleitetes Handeln wird durch interaktive Vorgehensweisen ergänzt und z.T. ersetzt, die wiederum neue Formen der Praxisbegleitung erfordern.“¹³⁹ Trotz der bekannten Grenzen von Fallstudien¹⁴⁰ wurde die Frage-

¹³⁹ Thieme, K. (1997): S. 19

stellung anhand zweier konkreter Regionen analysiert, da es bislang die einzige Möglichkeit ist, durch horizontale Analysen sehr detaillierte Informationen zur Vielzahl technologiepolitischer regionaler Aktivitäten zu gewinnen, diese in ihrem genetischen, ökonomischen und sozialen Umfeld zu interpretieren und über heuristischen Iterationen kausale Wirkungen zu isolieren. Horizontale Evaluationen erfassen in diesem Sinne einen breiten technologiepolitischen Zusammenhang in einer Region in seiner Gesamtschau und analysieren den Einsatz mehrerer technologiepolitischer Instrumente so, dass sie dabei nicht in Einzelstudien zerfallen. Zweck dieser Evaluation ist die Bewertung übergreifender Konzepte regionaler Technologiepolitik. Grundsätzlich erscheinen horizontale Evaluationen als sinnvoll, weil sie einen wichtigen Beitrag zur Überwindung der Fragmentierung und zur Steigerung der Kohärenz der Technologiepolitik leisten können.¹⁴¹

Technologiepolitik wird nicht nur immer mehr zu einem regionalen Agglomerationsphänomen, sondern gerade zu einem komplexen wechselseitig abhängigen Instrumentenmix. Freilich müssen dabei Defizite im Kontrollbereich hingenommen werden.¹⁴² Das Verständnis einer Region als ganzheitliches System erfordert die Berücksichtigung des regionalspezifischen Charakters. Der Einsatz eines modularen Evaluationskonzeptes, das sowohl quantitative als auch qualitative Methoden umfasst, wird diesen Anforderungen am besten gerecht, denn bei Evaluationen, die mit gewisser Zuverlässigkeit feststellen sollen, ob eine Maßnahme die beabsichtigten Wirkungen zeigt, müssen verschiedene Methoden gleichzeitig angewendet werden, um sie untereinander zu ergänzen und ermittelte Resultate abzusichern.

¹⁴⁰ vgl. etwa Meyer-Krahmer, F. (1986): S. 125

¹⁴¹ vgl. Kuhlmann, S.; Holland, D. (1995): S. 41

¹⁴² Der experimentelle Charakter der Praxisbegleitung macht eine Wiederholbarkeit und Nachvollziehbarkeit nicht leichter. „Allgemein gilt das Experiment in den Sozialwissenschaften und insbesondere in der empirischen Sozialforschung als sicherste Methode zur Überprüfung und Festlegung von Kausalzusammenhängen. Die experimentelle Sozialgeographie löst sich jedoch von der klassischen Versuchsanordnung einer bewusst arrangierten Situation, wie sie in Form von Experimental- und Kontrollgruppen z.B. in der Sozialpsychologie und der soziologischen Kleingruppenforschung angewendet wird.“ Thieme, K. (1999): S. 77

4. Technologie und Region

4.1 Technologieregionen

Die Begriffe Technologieregion, Innovationsregion und High-Tech-Region werden häufig synonym verwandt und sind empirisch wie theoretisch kaum voneinander zu trennen.¹⁴³ Unter High-Tech-Regionen werden generell Räume verstanden, die sich durch einen überdurchschnittlichen Besatz an Betrieben und Beschäftigten in Hoch- und Spitzentechnologiebranchen auszeichnen.¹⁴⁴ In der Praxis zeichnet sich vage ab, dass sich Technologieregionen eher im Bereich der produktionsorientierten Technologien und Innovationsregionen eher im Bereich des tertiären Sektors etablieren. Eine abschließende Begriffsdefinition wurde aber noch nicht gefunden.¹⁴⁵

Von der internationalen zur regionalen Ebene

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist eine Zunahme regionalökonomischer Restrukturierungsprozesse zu beobachten, die in entwickelten Volkswirtschaften als Umverteilung räumlicher Entwicklungsdynamik interpretiert werden kann. Angeführt von Technologieregionen erfaßt diese Transformation vor allem Allokalisationsmomente des interregionalen Standortwettbewerbs. In Technologieregionen kommt es dabei zur zirkulär-kumulativen Agglomeration von FuE-intensiven Industrien, zur Steigerung der technologieorientierten Unternehmensgründungen oder zu internationalen High-Tech-Investitionen. Das

¹⁴³ Nicht jede Region, die aus Gründen des Regionalmarketings unter einem zukunftsweisen Titel operiert, weist auf der Indikatorenebene die relevanten technologischen Größen auf. Dies gilt etwa für die „Technologieregion Ilmenau“, die „Technologieregion Jena“ oder die „Technologieregion Brandenburg“, vgl. o.V. (1998): S. 1; Wegner, B. (1999); Henning, G. (1999), o.V. (1999e). Dennoch sind immer häufiger gerade in wenig technologisierten Räumen teilweise massive technologiepolitische Interventionen zu beobachten. Als Beispiel sei hier etwa die Stiftung für Technologie- und Innovationsförderung Thüringen genannt, die den Transfer fördern, die ‚Technologiemarktlandschaft Thüringen‘ verbessern und Unternehmen stärken soll, Krapp, M. (1995): S. 34.

¹⁴⁴ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 7; Je nach verwendeter Indikatorik ergibt sich eine unterschiedliche Regionenauswahl. Ein Ranking der Technologieregionen ist deshalb abschließend kaum möglich.

¹⁴⁵ vgl. Hilpert, M. (2000)

bekannteste Beispiel hierfür ist das Silicon-Valley, das älteste wohl Greater Boston.

Innerhalb Europas sind enorme technologische Disparitäten zu beobachten. Die sich räumlich ungleichgewichtig abzeichnende Evolution von Innovationsregimen ruft einen neuen Regionaldarwinismus hervor.¹⁴⁶ Unterhalb der nationalstaatlichen Ebene etablieren sich zahlreiche Technologieregionen wie etwa Grenoble, Nizza/Sophia-Antipolis, die Cité Scientifique de Paris Sud, Swindon/Bristol, der Western Crescent, das Cambridgeshire, die Lombardei, München oder die Region Stockholm, die unter allen NUTS 2-Regionen sowohl den höchsten Anteil der Hochtechnologie-Dienstleistungsbranchen an der Gesamtbeschäftigung (6,8%) als auch den höchsten Beschäftigungsanteil der Industriebranchen mit besonders hoher Technologieintensität und der Hochtechnologie-Dienstleistungsbranchen (9,4%) aufweist.¹⁴⁷ Auf der Ebene der NUTS 1-Regionen verzeichnen die Industrieregionen Deutschlands und Italiens die höchsten Beschäftigungsanteile im Hochtechnologiebereich (vgl. Darstellung 2). Im Bereich der Spitzentechnologie finden sich unter den führenden Regionen auch Vlaams Gewest (B) und Zuid (NL), was durch den Sitz einzelner Großunternehmen (z.B. Philips) zu erklären ist. Im Anschluss an die ersten 10 folgen Stadtregionen wie Berlin, Paris oder Madrid und bekannte Technologiestandorte wie Silicon Glen in Schottland.¹⁴⁸

Deutschland, speziell Süddeutschland, rangiert in solchen Listen immer auf vorderen Plätzen.^{149, 150} Der Anteil der in den Hochtechnologiebranchen Beschäftigten lag in Deutschland im Jahr 1995 mit über 10% höher als in allen anderen europäischen Staaten. 1995 waren in Deutschland rund 3,8 Mio. in

¹⁴⁶ „Furthermore, observation of varying performance levels and practices across countries, in combination with ongoing socio-economic changes, indicates that evaluation and adaption of best practices is an evolutionary phenomenon.“ OECD (1998): S. 106

¹⁴⁷ vgl. Sternberg, R. (1995b): S. 49; vgl. auch Krätke, S. (1995): S. 214; vgl. Fromhold-Eisebith, M.; Eisebith, G. (1999): S. 96-102; Hilpert, M. (2000); Menne, C. et al. (1998); Laafia, I. (1999): S. 6

¹⁴⁸ vgl. EUROSTAT (1998): S. 6-7; vgl. auch o.V. (1998e): S. 4

¹⁴⁹ Fast 16 Mio. Arbeitnehmer waren 1997 in der EU im Hochtechnologiebereich beschäftigt. Der größte Anteil von ihnen (27,5%) entfällt auf Deutschland. Danach folgen Großbritannien (19,8%), Frankreich (15,1%) und Italien (11,7%). Damit sind in diesen vier Ländern fast drei Viertel (74,2%) aller EU-weit im Hochtechnologiebereich tätigen Personen beschäftigt, vgl. Laafia, I. (1999): S. 1.

¹⁵⁰ Zur Kritik an der technologischen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands vgl. Hilpert, M. (2000)

der High-Tech-Industrie und rund 5,2 Mio. in der Low-Tech-Industrie beschäftigt.¹⁵¹ Auf dem Weltmarkt für technologieintensive Güter liegt Deutschland mit einem Anteil von 17,1% dicht hinter Japan (19,5%) und den USA (17,8%) und weit vor Großbritannien und Frankreich (jeweils 7,5%). Im Welthandel für höherwertige Technik hat Deutschland mit einem Marktanteil von 19,5% Japan (19,3%) und die USA (13,1%) überholt.¹⁵² Zusammenfassend liegt die Stärke des deutschen Innovationssystems weniger in der Dominanz einzelner High-Tech-Sparten, als in der sektoralen Vielfalt höherwertiger Technologien.¹⁵³ Eine Entschärfung der internationalen Konkurrenzsituation ist aber nicht in Sicht. Im Gegenteil: Gerade das Aufkommen neuer - bisher durch Fertigung und Produktion geprägter – Technologiestandorte gestaltet den Kampf um Weltmarktanteile im technologischen Sektor immer härter und birgt gewaltige Konsequenzen für die inländische Beschäftigungssituation.

Darstellung 2: Die 10 Regionen in Europa mit dem höchsten Anteil der Beschäftigten im Bereich der ... an der Gesamtbeschäftigung in % (1995)

Hochtechnologie		Spitzentechnologie	
Baden-Württemberg (D)	17,3	Rheinland-Pfalz (D)	4,8
Bayern (D)	12,4	Hessen (D)	4,6
Nord Ovest (I)	12,1	Vlaams Gewest (B)	4,1
Rheinland-Pfalz (D)	12,0	Zuid (NL)	3,9
Hessen (D)	11,8	Lombardia (I)	3,8
Lombardia (I)	10,8	Hamburg (D)	3,4
Est (F)	10,7	Baden-Württemberg (D)	3,4
Niedersachsen (D)	10,3	Sachsen-Anhalt (D)	3,3
West Midlands (UK)	9,9	Nordrhein-Westfalen (D)	2,9
Nordrhein- Westfalen (D)	9,5	Irland	2,9

Quelle: Eigene Darstellung nach EUROSTAT 1998

Die Betrachtung Deutschlands als homogenem Raum verschleiert die regionalen Unterschiede zwischen den einzelnen Landesteilen.¹⁵⁴ Forschungsein-

¹⁵¹ EUROSTAT (1998): S. 3

¹⁵² Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (1998): S. 3

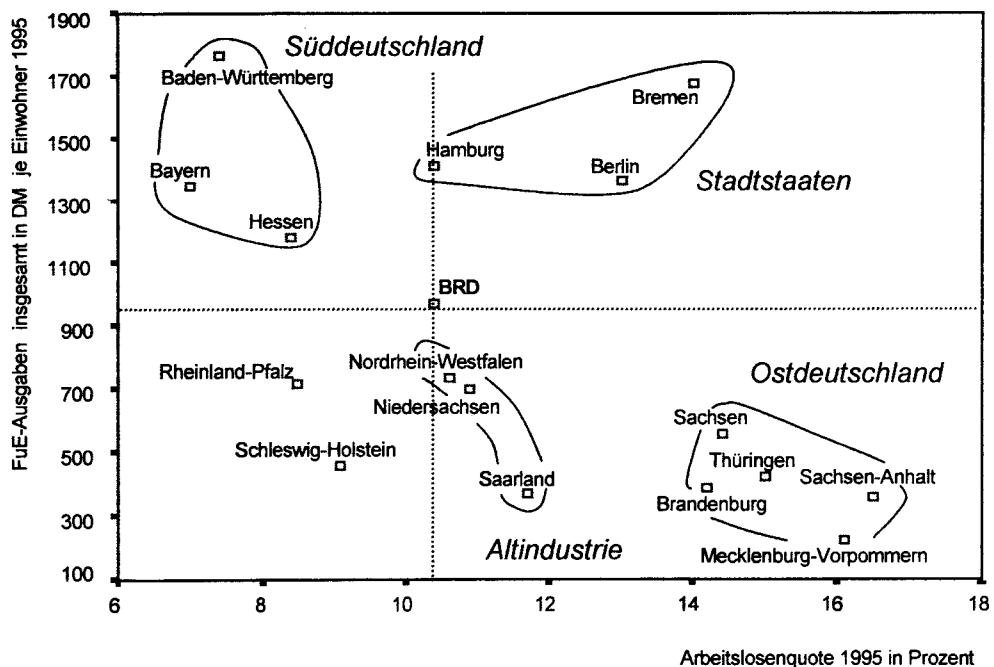
¹⁵³ Die technologische Gefahr der deutschen Beschäftigungspolitik liegt demnach, vor allem was Zukunftsperspektiven betrifft, hauptsächlich darin, dass die Stärken der Bundesrepublik im Bereich der technisch anspruchsvollen, aber weitgehend ausgereiften Erzeugnisse liegen und weniger in wichtigen Bereichen der Spitzentechnologie.

¹⁵⁴ Dieser Befund steht in engem genetischen Zusammenhang mit der regionalen Differenzierung technisch-ökonomischer Innovationsmuster, vgl. Lehner, F.; Nordhause-Janz, J. (1989): S. 112.

richtungen sind nicht ubiquitär, Arbeitskräfte nicht unbegrenzt mobil, regional-ökonomische Traditionen nicht austauschbar und geographische Distanzen physisch nicht via Telekommunikation zu überwinden. Deshalb besitzt der geographische Standort nach wie vor große Bedeutung. Dies gilt nicht auch, sondern gerade für Technologieregionen. Parallel zur Transzendenz nationaler Volkswirtschaften beschleunigt sich die Regionalisierung innerhalb derselben. Dieser Prozess ist in der Bundesrepublik von besonderem Interesse, da hier die neu aufkommenden Technologieregionen oft mit den prosperierenden Industrieregionen identisch sind. Die höchsten Beschäftigungsanteile im Hochtechnologiebereich finden sich in den traditionellen Spitzenstandorten des verarbeitenden Gewerbes. So waren etwa in Baden-Württemberg im Jahr 1995 mehr als 17% aller Beschäftigten in Hochtechnologiebranchen tätig, der Bundesdurchschnitt lag bei 10,5%.¹⁵⁵ Der Grund für diese Entwicklung ist die - in der Bundesrepublik (noch) geltende - Faustregel: Wo produziert wird, wird auch geforscht und umgekehrt. Wird etwa das Verhältnis von FuE-Beschäftigten¹⁵⁶ zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in den einzelnen Ländern analysiert, zeigt sich ein deutliches Süd-Nord-Gefälle: Angeführt von Baden-Württemberg umfasst die Spitzengruppe vor allem Süddeutschland: In Baden-Württemberg stehen einem FuE-Beschäftigten 40 andere sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gegenüber. In Berlin ist das Verhältnis 1:42, in Bayern 1:48 und in Hessen 1:53. Das Mittelfeld wird von den altindustrialisierten, mit Problemen des technologischen Strukturwandels ringenden Bundesländern Niedersachsen (1:72), Nordrhein-Westfalen (1:75) und Sachsen (1:83) gebildet. Die Schlussgruppe stellen in erster Linie die relativ forschungsexensiven Länder Ostdeutschlands: Sachsen-Anhalt (1:126), Brandenburg (1:128), Saarland (1:132) und schließlich Mecklenburg-Vorpommern (1:158). Regionaltechnologische Entwicklung ist in Deutschland (noch) kein alternatives Substitut zu industriellen Raumstrukturen, sondern eine additive Strategie.

¹⁵⁵ vgl. EUROSTAT (1998): S. 6

Darstellung 3: FuE-Aufwendungen und Arbeitslosenquote 1995



Quelle: Eigene Berechnungen nach Statistisches Bundesamt und Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, versch. Jg.

Darstellung 3 zeigt den Indikator der Arbeitslosenquote, der hier bei allen Einschränkungen seiner Aussagekraft als Messgröße für die erfolgreiche Bewältigung des Strukturwandels und für den Erfolg regionaler Technologiepolitik verwendet werden soll. Auf der y-Achse sind die gesamten FuE-Ausgaben¹⁵⁷ je Einwohner abgetragen. Deutlich sichtbar werden regionale Cluster. Rechts oben gruppieren sich die Stadtstaaten mit hohen FuE-Ausgaben je Einwohner, aber auch relativ hoher Arbeitslosigkeit. Rechts unten clustern sich geschlossen die neuen Bundesländer mit relativ geringen FuE-Ausgaben und hoher Arbeitslosenquote. In der Mitte unten finden sich die altindustrialisierten Regionen Westdeutschlands. Dort sind die FuE-Ausgaben gering, die Arbeitslosenquote durchschnittlich hoch. Links oben finden sich wieder die süddeutschen Bundesländer mit relativ geringen Arbeitslosenquoten und hohen

¹⁵⁶ U.a. Beise et al. verweisen auf die engen Beziehungen zwischen dem Einsatz von FuE und den Ergebnissen von Innovationsprozessen, vgl. Beise et al. (1999): S. 312.

¹⁵⁷ Alle zur Durchführung von FuE im Wirtschaftssektor verwendeten Mittel, unabhängig von ihrer Finanzierungsquelle.

FuE-Ausgaben. Dem süddeutschen Raum kann damit ein gewisser technologischer Vorsprung zugesprochen werden. Analysiert man z.B. auch die regionale Verteilung der Patentanmeldungen in Bezug auf eine Million Einwohner, zeigt sich in Baden-Württemberg mit 312 Meldungen die höchste Patentdichte, gefolgt von Hessen (265) und Bayern (261). Auch im Verhältnis zu je einer Million Erwerbspersonen ist Baden-Württemberg (639) vor Hessen (554) und Bayern (520) führend.¹⁵⁸

Auch unterhalb der Ebene der Bundesländer zeigen die süddeutschen Regionen die größten High-Tech-Intensitäten. Darstellung 4 zeigt die 15 NUTS 2-Regionen mit dem höchsten Beschäftigungsanteil in den Hochtechnologienbranchen. An erster Stelle liegt die Region Stuttgart (23,3%) und an zweiter die Region Karlsruhe (21,1%). Gerade Baden-Württemberg wird immer wieder ein dauerhafter und stabiler Wachstumsprozess prognostiziert, weil dort „the ‚old‘ industries have not only survived, they have even become the motor of growth“.¹⁵⁹ In Baden-Württemberg kann ein Phönix-Phänomen studiert werden, dass sich in Gestalt einer schöpferischen Zerstörung und einer Transformation der traditionellen Industrie hin zu einer hochtechnologisierten Regionalökonomie ausgestaltet. Allein im Jahre 1993 wurden in Baden-Württemberg 70.000 Forscher gezählt, das waren etwa 25 Prozent aller bundesweit in Forschungsstätten von Unternehmen beschäftigten.¹⁶⁰ Werden die FuE-Ausgaben in Bezug zum Bruttoinlandsprodukt gesetzt, zeigt Baden-Württemberg mit einem Anteil von 3,7 Prozent (Bundesdurchschnitt 2,3%) die höchste Relation. „Baden-Württemberg is a good example for the transfer of high-tech into traditional products and production methods“¹⁶¹ und zeigt ein hohes Maß an Transformationskapazität. Nicht zuletzt durch die massive Innovationsorientierung der Landesregierung unter Lothar Späth, die die Basis für zahlreiche Initiativen wie etwa die Wissenschaftsstadt Ulm oder die Technologiefabrik Karlsruhe waren, konnte die standörtliche Stabilisierung erreicht werden.

¹⁵⁸ vgl. Hilpert, M. (2000)

¹⁵⁹ Gabriel, J. (1990): S. 294;

¹⁶⁰ vgl. Innovationsbeirat der Landesregierung Baden-Württemberg (1998): S. 18

Darstellung 4: Die 15 NUTS 2-Regionen mit dem höchsten Beschäftigungsanteil in den Hochtechnologiebranchen in 1997

	Anteil der Hochtechnologie an der Gesamtbeschäftigung in %
Stuttgart (D)	23,3
Karlsruhe (D)	21,1
Rhein Hessen-Pfalz (D)	20,1
Franche-Comté (F)	19,2
Braunschweig (D)	18,4
Mittelfranken (D)	18,3
Tübingen (D)	18,0
Unterfranken (D)	17,7
Darmstadt (D)	17,4
Piemonte (I)	17,2
Oberbayern (D)	17,2
Bedford-, Hertfordshire (UK)	16,0
Alsace (F)	15,9
Östra Mellansverige (S)	15,5
Freiburg (D)	15,4

Quelle: Eigene Darstellung nach Laafia, I. (1999): S. 1

Technologieregionen zeichnen sich oft durch eine Vielzahl von KMU in innovativen Geschäftsfeldern aus, die durch eine hohe Dichte an Kooperations- und Transferaktivitäten miteinander verbunden sind. In der Regel umfassen diese Interaktionen auch öffentliche Förderungseinrichtungen, Forschungsinstitute oder Vereinigungen und Verbände.¹⁶² Die regionale Interaktion von Kompetenzen generiert ein Netzwerk von Wissenschaft, Industrie, Forschung, Fertigung, Dienstleistungen, Produzenten, Zulieferern, Anbietern und Nachfragern. Diese, die geographische Nähe zu Innovationspotentialen und der persönliche (Vertauens)Kontakt zu technologischen Wissensträgern sind Fundamente der Entwicklung funktionsfähiger Innovationsregime. Die Spitzengruppe dieser Kompetenzzentren findet sich vorwiegend in Süddeutschland.¹⁶³ Die unterschiedlichen raumstrukturellen Qualitäten legen den Schluss nahe, dass der technologische Wettbewerb zwischen Regionen auf unterschiedlichen Niveaus stattfindet, von der Ebene der Metropolen als Hochtechnologiewettbewerb bis zur Ebene der mäßig urbanisierten Räume im Bereich der mittleren bis höherwertigen Technologien. Agglomerationseffekte, vor allem die Informationsdichte, sind vermutlich dafür verantwortlich, dass

¹⁶¹ Gabriel, J. (1990): S. 302

¹⁶² vgl. Krätke, S. (1995): S. 214

¹⁶³ vgl. Hilpert, M. (2000)

sich die technologische Wachstumsdynamik in Deutschland an verschiedenen Regionstypen orientiert.

Regionalisierung als technologiepolitische Strategie

Technologieregionen als räumliche Wachstumszentren stellen die Regionalökonomie und die Wirtschaftsgeographie vor neue Fragen. Über ihre räumliche¹⁶⁴ Systematik¹⁶⁵ und Konsequenzen¹⁶⁶ ist bislang kaum etwas bekannt. Eine Regionalisierung der Technologiepolitik im Sinne einer Dezentralisierung wird einerseits immer häufiger gefordert, andererseits ist kaum etwas darüber bekannt, wie dies praktisch umzusetzen ist. Für die erfolgreiche Bewältigung dieser Aufgabe scheinen nach bisherigem Forschungsstand einige Bedingungen zentral. So etwa eine hervorragende Bürokratie mit erstklassigen Technologie- und Weltmarktkennntnissen, eine dichtes Kommunikationsnetz, das auch die Wirtschaftspolitik umfasst, ein Belohnen der Erfolgreichen und ein Loslassen erfolgloser Strategien oder eine flexible und lernfähige Politik im weitesten Sinn.¹⁶⁷

¹⁶⁴ Regionalökonomisch ist eine parallele Entwicklung von einerseits räumlich immer weniger gebundenen Aktivitäten, wie etwa die Produktion von Billigtextilien oder Finanztransaktionen und andererseits regionalisierten Prozessen, wie etwa die Herstellung von High-Tech-Produkten oder innovative Dienstleistungen festzustellen, die in hohem Maße von der räumlichen Nähe zu Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder anspruchsvollen Kunden abhängen. „Hintergrund für diesen zweiten Fall ist die Erkenntnis, dass in vielen Bereichen eine Produktdifferenzierung gefragt ist, die auf technologischen Lernprozessen und der damit verbundenen Produktentwicklung aufbaut. Dies führt zu neuen Branchen mit neuartigen Produkten, Materialien und Verfahren. Gerade da ist viel Know-how räumlich gebunden, das nicht direkt imitierbar bzw. transferierbar ist.“ Kleinewefers, H. (1997): S. 24

¹⁶⁵ Für Luhmann entstehen Systeme nicht nur durch Relationen zwischen Elementen, sondern durch Stabilisierung einer Differenz von Innen und Außen. Dabei definiert er drei Systemtypen. Zum einen die Interaktionssysteme, die durch Anwesenheit definiert werden, zum zweiten die Organisationssysteme, die durch Mitgliedschaft definiert werden und schließlich der komplexe Typus des Gesellschaftssystems, vgl. Treibel, A. (1995): S. 28-31.

¹⁶⁶ „Spontaneous processes of technology and innovation diffusion under laissez faire conditions show a spatial pattern that is highly disadvantageous for peripheral and less-advanced regions, especially when a new long wave based on a revolutionary technological paradigm, is taking off.“ Camagni, R.; Rabellotti, R. (1990): S. 257

¹⁶⁷ vgl. Kleinewefers, H. (1997): S. 37-38

Die Bedeutung der räumlichen Nähe für regionaltechnologische Entwicklung zählt zu den am kontroversesten diskutierten Themen,¹⁶⁸ beispielsweise im Kontext von kreativen Milieus, regionalen Innovationsnetzen und Transferreichweiten. Hierzu wurden in jüngster Zeit einige Arbeiten aus dem Bereich der Industriedistrikt- und der Organisationsforschung vorgelegt, die die intra-regionale Kooperationsdichte als Bestimmungsgröße für wissensbasierte Regionalentwicklung identifizieren.¹⁶⁹ Innovationsaktivitäten in räumlichen Clustern sind besonders in wissensintensiven Branchen stark ausgeprägt.¹⁷⁰ Solche regionalen Technologiecluster grenzen sich in der Regel nach außen ab. Dieser Prozess ist selbstorganisiert.¹⁷¹ Zum Verständnis dieser räumlichen Restrukturierungsprozesse liegen kaum Arbeiten vor. Auch die traditionellen Modelle helfen hier wenig weiter. Die Arbeiten von Lösch und Christaller etwa, beschreiben zwar Prozesse der räumlichen Selbstorganisation, erklären diese aber nicht wirklich. Die Arbeiten von Weber und von Thünen erklären zwar die räumliche Organisation, nicht aber die Selbstorganisationskräfte.¹⁷²

Technologischer Fortschritt wie auch innovative Prozesse finden vor Ort statt, wo lokale Besonderheiten, Agglomerationsvorteile und Synergien diese Dynamik forcieren. Trotz rasanter Entwicklungen in der Kommunikationstechnologie, trotz der beinahe Ubiquität von Wissen und Information und trotz der Globalisierung werden kooperative, persönliche und auf gegenseitigem Vertrauen aufbauende Kontakte immer wichtiger. Die Fülle an zur Verfügung stehenden Informationen erfordert vom einzelnen Akteur einen so hohen Zeit- und Kostenaufwand für ihre Beurteilung und Auswahl, dass gerade im Informationsbereich eine Verschiebung von der Quantität zur Qualität beobachtbar ist. Nur innerhalb regionaler (Vertrauens)Netze können valide und adäquate Informationen rasch transferiert werden. Feedbacks zwischen den einzelnen

¹⁶⁸ „How do economists routinely deal with the questions of how the economy organizes its use of space? The short answer is that mostly they do not deal with the question at all.“ Krugman, P. (1996): S. 9

¹⁶⁹ vgl. Sternberg, R. (1998): S. 291

¹⁷⁰ vgl. Audretsch, D.B.; Feldman, M.P. (1994): S. 1

¹⁷¹ „Selbstorganisation schafft Systemgrenzen. Sie sind Voraussetzung für ein konstituiertes System und Selbstverständnis.“ Heintel, M. (1997): S. 314

¹⁷² vgl. Krugman, P. (1996): S. 14-15

Akteuren sind bei diesen Interaktionen (z.B. Technologietransfer) wichtig, um das regionale Milieu dauerhaft zu stabilisieren.¹⁷³

Die immaterielle Qualität neuen Wissens bewirkt, dass neue Technologien immer spezieller, immer weniger in üblicher Form (z.B. Schrift) transferierbar und immer stärker von speziellen Organisationsstrukturen und einzelnen Personen abhängig werden. Neues Wissen kann immer seltener in konventionellen Formen angeboten und übermittelt werden, sondern bedarf persönlicher Beziehungen. Zudem sind die einzelnen Technology-Agents immer häufiger auf externe Ressourcen (Information, Dienstleistungen, Service, Just-in-time-Lieferung etc.) angewiesen, was die Notwendigkeit eines funktionsfähigen regionalen Umfeldes erklärt. Räumliche Distanzen spielen deshalb in einer globalisierten Ökonomie eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung von Technologieregionen.¹⁷⁴

Das Aufkommen neuer Technologieregionen ist mit funktionsräumlichen Sortierungen und regionalen Disparitäten verbunden. Aus raumordnerischer Perspektive ergeben sich hierbei einige Probleme. Ellwein betont etwa, dass sich technologiepolitische und raumordnerische Zielvorstellungen dysfunktional zueinander verhalten.¹⁷⁵ In der Tat ist die Beobachtung solcher regionaler Wachstumspole kaum mit den Vorstellungen wertgleicher Lebens- und Arbeitsbedingungen in allen Landesteilen zu verknüpfen. Im Gegensatz zur Regionalpolitik hat sich die Raumordnungspolitik zu diesen Themen bisher nur recht vage zu Wort gemeldet. Gesichert scheint der Zusammenhang zwischen technologischen Innovationen, dem Niedergang altindustrialisierter Regionen und dem Aufstieg von Technologieregionen.¹⁷⁶ Diese schaffen neue, post-industrielle räumliche Strukturen, die im raumplanerischen Instrumentarium bislang aber noch keinen Niederschlag fanden. Durch den Einsatz von High-Tech werden grundsätzlich neue makroräumliche Muster entstehen. Moderne Technologien sind nicht nur Wachstumsträger mit räumlicher Umgestaltungskraft, sondern auch Träger einer qualitativen Veränderung der intra- und interregionalen Raumorganisation. Intraregional zeigt sich die veränderte

¹⁷³ vgl. hierzu auch Bayer, K. (1995): S. 128-129

¹⁷⁴ vgl. hierzu weiterführend Steiner, M. (1995): S. 9; Wolf, S. (1994): S. 17

¹⁷⁵ vgl. Ellwein, T. (1982): S. 122

Anspruchsstruktur an veränderte Standortdynamiken etwa daran, dass anders als im Fall der altindustriellen Restrukturierung Hochschulen, Technologiezentren oder Wissenschaftsparks eine wichtige motorische Antriebsfunktion übernehmen. Diese neuen wissensgeprägten Produktionssysteme unterliegen in der Regel nicht den Zwängen, eine den traditionellen Industriestandorten vergleichbare Infrastruktur für den stofflichen Austausch zu schaffen (Gütertransportsysteme), dafür aber Möglichkeiten, Informationen und Dienstleistungen zu tauschen (Wissensaustauschsysteme). Solche Firmenensembles sind im Vergleich zu den etablierten Industrieregionen vergleichsweise ‚footlose‘, aber wegen ihrer Transaktionsintensität auf räumliche Nähe angewiesen.¹⁷⁷ Die konkrete Verortung von Technologieregionen steht also nicht im Widerspruch, sondern in der kausalen Folge zur Globalisierung der Ökonomie.

4.1.1 Instrumente regionaler Technologiepolitik

Die instrumentalisierte Umsetzung regionaler Technologiepolitik ist eine junge Erscheinung der Regionalentwicklung. Vor 1980 gab es kaum nennenswerte Aktivitäten. Mit der Gründung des ersten Technologiezentrums in Berlin im Jahr 1983 war der Grundstein für die Entwicklung gelegt. Mitte der 80er Jahre entstanden dann schon über 100 lokale Einrichtungen zur Technologieförderung pro Jahr. Mittlerweile ist regionale Technologiepolitik für viele Räume zu einer wichtigen Komponente dezentraler Standortpolitik geworden. Ihr Einsatz bietet gegenüber Interventionen auf Bundes- oder Länderebene Vorteile. Die lokalen Steuer- und Handlungsmöglichkeiten erlauben zunächst eine Verringerung der Komplexität der Wirkungszusammenhänge und eine genauere Zielansprache. Die Zielsetzungen variieren dabei zwischen den einzelnen Regionen. Meist steht die Schaffung von Arbeitsplätzen, die Förderung von Innovationen oder der Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit im Vordergrund. Eine kommunale Umfrage ergab, dass „die Schaffung eines innovativen Klimas“ das meistgenannte und die „Schaffung von Arbeitsplätzen“ das wichtigste Ziel lokaler IuT-Politik ist. Auch „die Erleichterung von Existenzgründungen“ oder

¹⁷⁶ vgl. Ronneberger, K. (1995): S. 27

¹⁷⁷ vgl. Kujath, H.J. (1998b): S. 100-101

„die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit“ zählen zu den häufigsten und wichtigsten Zielen.¹⁷⁸ Zudem werden die Instrumente bereits kompatibel zu den regionalen Verhältnissen konzipiert, was eine differenziertere Problemadäquanz gewährleistet. Defizite der Intervention können valider analysiert und rascher behoben werden. Schließlich wird von einer höheren Umsetzung- und Integrationswahrscheinlichkeit berichtet, da die regionalspezifischen Interessen umfassender abgedeckt werden.¹⁷⁹

Zur Systematisierung regionaler Technologiepolitik

Instrumente regionaler Technologiepolitik¹⁸⁰ sind von traditionellen Förderstrategien der regionalen Wirtschafts- und Industrieförderung wie etwa Gründerzentren, Handwerkerhöfe oder Flächenmanagement zu unterscheiden.¹⁸¹ Eine abschließende Definition gestaltet sich aber auf Grund regionaler Spezifika schwierig. Ausgehend von der Einheitlichen Europäischen Akte zeichnet sich Technologiepolitik zunächst durch die Fokussierung auf High-Tech-Sektoren aus.¹⁸² In fortgeschrittenen Stadien ist eine schrittweise Umorientierung von der traditionellen, kapital- (Subventionen, Zinszuschüsse etc.) und infrastrukturbasierten (Forschungseinrichtungen, Hochschulen etc.) Regionalpolitik in Richtung Information, Beratung, Gründung und Vernetzung festzustellen. Für die regionale Organisation sind derzeit verschiedene Modelle, wie etwa Regionalmanager, Entwicklungsgesellschaften oder Koordinierungsagenturen in der praktischen Erprobung.¹⁸³ Die eingesetzten Instrumente im engeren Sinne können in institutionelle Förderung (z.B. Großforschungseinrichtungen, Hochschulen, An-Institute), in finanzielle Anreize (z.B. FuE-

¹⁷⁸ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 110.

¹⁷⁹ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 8-12; vgl. Lehner, F.; Nordhause-Janz, J. (1989): S. 115; Wolf, S. (1994): S. 18

¹⁸⁰ „Es gibt kaum eine andere Sektorpolitik oder Querschnittspolitik, die in der Debatte um ökonomischen Strukturwandel derart häufig verwendet und gleichzeitig unterschiedlich, widersprüchlich oder gar nicht definiert wird, wie die Technologiepolitik.“ Sternberg, R. (1995a): S. 11

¹⁸¹ Für die innovationsorientierten Instrumente nennt Ewers sieben Distinguierungsmerkmale: Engpaßfaktorenhypothese, Zielgruppe, Ansatzpunkt, Instrumente, Wirkungsweise, Wirkungsdauer und Komplexität, vgl. Ewers, H.J. (1990): S. 56.

¹⁸² Temporal können zwei Phasen unterschieden werden: Eine grundsätzliche Forschungs- und Technologiepolitik und eine diffusionsfördernde Informations- und Technologietransferpolitik, vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 10.

Förderung, Risikokapital, Innovationspreise) und in Infrastrukturen (z.B. Technologiezentren, Transferagenturen, Innovationsnetze) unterteilt werden.¹⁸⁴ Ihre Aufgaben sind in erster Linie die Förderung von Innovationen und Technologien, die Schaffung einer Technologiekultur und die Beseitigung von Hemmnissen, d.h. die Schaffung adäquater Rahmenbedingungen zur Stärkung und Nutzung der regionalen Potentiale.¹⁸⁵ Dazu zählt etwa die Organisation von Integrationsforen und Innovationsmilieus, die Unterstützung techno-ökonomischer Aktivitäten, der Aufbau intraregionaler Kommunikations- und Transfernetze und supraregionaler Kontakte oder Verwaltungs-, Finanzierungs- und Beratungstätigkeiten. Für die Identifizierung der Instrumente regionaler Technologiepolitik in dieser Arbeit war von Relevanz, dass es sich um öffentliche oder halböffentliche Instrumente oder um private mit öffentlicher Intension handelt, die regional verortet oder regionalisiert im Sinne einer dezentralen Verfüg- oder Steuerbarkeit sind. Mit dieser Definition ergab sich empirisch eine umfangreiche Zahl regionaler technologiepolitischer Instrumente in den beiden Untersuchungsregionen (vgl. Darstellung 5). Die Systematisierung in Darstellung 5 basiert auf einer Institutionentypologie des Wissens- und Technologietransfers und des Innovationsmanagements.¹⁸⁶ Die Zuordnung selbst ist nicht immer eindeutig,¹⁸⁷ für die vorgesehene Verwendung aber ausreichend.

Stand der Implementationserfahrungen

Der ökonomische Erfolg regionaler Technologiepolitik wird meist daran gemessen, inwieweit es ihr gelingt, regionale Betriebe zur Innovation zu motivieren, innovative Betriebe und Personen in die Region einzubinden und die

¹⁸³ vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 11

¹⁸⁴ vgl. Hücke, J.; Wollmann, H. (1989): S. 17-18; Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 736; weiter Systematisierungen und Kategorisierungen finden sich bei Funck, R. H. (1988): S. 18-19; Wolf, S. (1994): S. 20-21; Hofmann, J. (1993): S. 41; Grabow, B. et al. (1990): S. 7; Schroeder, K. et al. (1991): S. 63-63; Sternberg, R. (1995a): S. 21; oft wird auch ein weiteres Spektrum verstanden, das z.B. die öffentliche Nachfrage oder Instrumente der Ordnungspolitik umfasst, vgl. Meyer-Krahmer, F.; Kuntze, U. (1992): S. 101.

¹⁸⁵ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 19; Tschernak von Seysenegg, A. (1988): S. 69

¹⁸⁶ vgl. Paul, G.; Ronnerberger, K. (1995): S. 86-87

¹⁸⁷ So ist eine Hochschule freilich auch im Feld Technologietransfer, Technologieberatung oder Information aktiv. Die Sortierung erfolgte nach der Hauptaufgabe.

Gründung von technologieorientierten Betrieben zu stimulieren. Walter bezeichnet diese Form als „microtechnology policy“ und verweist auf ihre Nachfrageorientierung. „In such a role personal contacts and advantages resulting from close spatial and social proximity are important (...). Actor-based feedback technology policy (...) is, in comparison to the clearly prescribed results of a ‚massiv‘ macrotechnology policy, rather more experimental.“¹⁸⁸ Durch ihre zunehmende Fokussierung auf den vorwettbewerblichen Bereich wird zudem angenommen, dass regionale Technologiepolitik den Markt kaum verzerre und so auch keine Appropriierungsinteressen von Unternehmen auftreten.¹⁸⁹ Gegen die Instrumente regionaler Technologiepolitik spricht, dass sie lediglich solche Betriebe unterstützen, die bereits innovativ seien. Innovationsschwache, die der Unterstützung am meisten bedürften, würden hingegen nicht erreicht.¹⁹⁰ Auch die Bedeutung der Instrumente selbst steht in der Kritik. Sternberg kommt in seiner komparativen Studie zu dem Ergebnis, dass in sechs von zehn High-Tech-Regionen die regionale Technologiepolitik kaum einen Einfluss in der Entstehungsphase hatte.¹⁹¹ In der Praxis zeichnet sich ab, dass die Optimierung von Schnittstellen und Arbeitsteilung im regionalen Innovationsprozess, die Anpassungsfähigkeit, die Früherkennungskompetenz und die Integration von Externalitäten für den Erfolg der regionalpolitischen Instrumente wichtig sind. Von einer Optimierung dieser Parameter sei die deutsche Regionalpolitik aber noch weit entfernt¹⁹² und auch vor einer einseitigen Konzentration auf High-Tech-Bereiche wird schließlich in Theorie und Praxis immer wieder gewarnt.¹⁹³ Umstritten ist auch das Verhältnis zu anderen Politikbereichen.

¹⁸⁸ Walter, G.H. (1997): S. 5-7

¹⁸⁹ vgl. Hanusch, H.; Canter, U. (1993): S. 204

¹⁹⁰ vgl. etwa. Hofmann, J. (1993): S. 88

¹⁹¹ Für das Wachstum der Regionen war die regionale Technologiepolitik in fünf Regionen wichtig und für ebenfalls fünf weniger wichtig/unwichtig, vgl. Sternberg, R. (1995b): S. 56, 58.

¹⁹² vgl. Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 747; aus Kreisen der Regionalplanung werden daher neue Organisations-, Entscheidungs- und Durchführungsstrukturen gefordert, die als Regionalmanagement zusammengefasst werden können, vgl. Müller, W. (1998): S. 10-12.

¹⁹³ vgl. Läßle, D. (1989): S. 215

Darstellung 5: Synopse des regionalen technologiepolitischen Instrumentariums

Instrument	Technologieregion Karlsruhe	Innovationsregion Ulm
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen der Luftreinhaltung FhG für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) Forschungszentrum Informatik (FZI) Forschungszentrum Karlsruhe - Technik und Umwelt Institut für Chemische Technologie (ICT) Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)	Daimler Benz-Forschungszentrum Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW) Institut für dynamische Materialprüfung (IDM) Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW)
Einrichtungen der Information und Dokumentation	Biotechnologieagentur CyberForum Energieagentur Baden-Württemberg Fachinformationszentrum Karlsruhe (FIZ) Technologie-Lizenz-Büro (TLB)	
Einrichtungen für spezielle Qualifikationen	Bildungsakademie der Handwerkskammer Karlsruhe Bildungszentrum Karlsruhe Karlsruher Hochschulkolleg für die Wirtschaft Qualifizierungsoffensive	Koordinierungsstelle für Wissenschaftliche Weiterbildung (KWW) Technische Akademie Ulm
Einrichtungen zur Wagnisfinanzierung	Kommunale Förder- und Existenzgründerfonds (z.B. ChancenkapiTal Karlsruhe)	
Hochschulen	Fachhochschule Karlsruhe International University in Germany Universität Karlsruhe	Fachhochschule Neu-Ulm Fachhochschule Ulm Universität Ulm
Innovationsfonds	Förderfonds von CyberForum	Ulmer Innovationspreis
Serviceeinrichtungen für Kongresse, Messen u.ä.	Karlsruher Kongreß- u. Ausstellungsgesellschaft (KKA) Messe Karlsruhe	Ulm/Neu-Ulm Touristik
Task Forces (Experten-Gruppe zur Technologieförderung), Technologie-Netzwerke	Karlsruher Informatik Kooperation (KIK) Karlsruher Produktionstechnik Kooperation (KTK)	Experten Forum Ulm Netzwerk für Wirtschaft und Wissenschaft (NEWI)
Technologieförderungsgesellschaften	TechnologieRegion Karlsruhe	BioRegioUlm (Förderverein Biotechnologie) Innovationsregion Ulm TechnologieFörderungsUnternehmen GmbH (TFU)
Technologieberatungsstellen	IHK-Unternehmens- und Technologie-Beratung Karlsruhe (IHK-UTB) KEIM (Karlsruher Existenzgründer-Impuls)	
Technologieparks	Technologiepark Karlsruhe GmbH (TPK)	Science Park I Science Park II
Technologietransfer-Einrichtungen	Steinbeistransferzentren	Steinbeistransferzentren
Technologiezentren	Bruchsaaler Innovations- und Gewerbezentrum GmbH (BIG) Europäische Kommission Institut für Transurane Technologie- und Ökologiedorf (TED) Technologiefabrik Karlsruhe Technologiezentrum Wasser Zentrum für Innovation und Produktion Rastatt (ZIP)	Bildungs- und Technologiezentrum der Handelskammer Ulm BioTechnologieZentrum Innovationszentrum TechnologieFabrik

Quelle: Eigene Darstellung

Die Instrumente regionaler Technologiepolitik weisen vielfältige Schnittstellen zur Bildungs- und Qualifikationspolitik, zur Wirtschafts- und Industriepolitik, zur Regional-, Struktur- und Standortpolitik, zur Umwelt- und Verkehrspolitik

und zur Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik auf.¹⁹⁴ Gerade Letztere ist angesichts großer Rationalisierungs- und Automatisierungserfolge durch Prozessinnovationen ein ernstes Politikum. Die Technologiepolitik ihrerseits verweist auf ihre Bedeutung für die Beschäftigungspolitik, die nicht an kurzfristig geschaffenen Arbeitsplätzen, sondern an der langfristigen Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und des Lebensstandards zu messen sei.¹⁹⁵ Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass die Bedeutung der Regional- und Qualifikationspolitik und die regionale Beschäftigungspolitik im Gefolge regionaler Technologiepolitik zunimmt.

4.1.2 Entstehung und Verbreitung von Technologieregionen

Wie, wo und warum Technologieregionen entstehen ist äußerst schwer zu beantworten. Weder liefern Theorien zur regionalen Entwicklung, noch bisher vorliegende empirische und praktische Erfahrungen ausreichende Begründungen.¹⁹⁶ Ob überhaupt der bislang gebräuchliche Standortfaktorenkatalog in der Lage ist, diese Phänomene zu erklären, kann ebenfalls diskutiert werden. Für eine Übersicht über Geneseparameter scheint aber eine Faktorenbetrachtung unabdingbar.¹⁹⁷

Entstehungsbedingungen und Genese

In den vergangenen Jahren sind die Bemühungen um Erklärungen für die Entstehung räumlicher Innovationskerne intensiviert worden. „A technological system may be defined as a network of agents interacting in a specific economic/industrial area and a particular institutional infrastructure or a set of infrastructures and involved in the generation, diffusion und utilization of technology. Based on this definition we already find three main features for such

¹⁹⁴ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 731; „All ‚national solutions‘ which do not take account of the growing interdependence of economic and technological policies are workable.“ Caracostas, P.; Muldur, U.: S. 95

¹⁹⁵ vgl. Polt, W. (1998): S. 3

¹⁹⁶ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 297

¹⁹⁷ „Während Silicon Valley prosperiert, geht es mit der ‚Route 128‘ von Boston bergab, obwohl beide zum selben Land gehören. Auf einen einfachen Nenner gebracht, hängt der Erfolg einer Industrie oder Region nicht von der Nation ab, sondern von der spezifischen

systems: (a) it should contain all stages of innovation process, (b) it is buildt up by a network of interacting agents, and (c) requires a clustering of resources.“¹⁹⁸ Der Interaktion von Akteuren innerhalb eines regionalen Netzwerks wird ein großer Erklärungsgehalt für die Entstehung von Technologieregionen zugeschrieben.¹⁹⁹ Sternberg verweist auf weitere Einflussfaktoren, die er in drei Ursachenkategorien unterteilt. Zu den politischen Ursachen rechnet er die relevanten Partialpolitiken auf nationaler und regionaler Ebene, wie etwa die Technologie-, Forschungs-, Industrie-, Bildungs- und Infrastrukturpolitik. Zu den regional steuerbaren Ursachen zählt er unternehmensorientierte Infrastrukturen (Flächen, Verkehr etc.), die Verfügbarkeit von Risikokapital und die Forschungsinfrastruktur. Unter den sonstigen Ursachen subsummiert er historische Zufälligkeiten, das Arbeitskräftepotential, die Marktnähe, technologieorientierte Unternehmensgründungen, die Nähe zu Inventionen, das Netz FuE-intensiver Klein- und Großbetriebe, die Existenz von Großunternehmen und ihr Verhalten gegenüber KMU und Spin-offs sowie sämtliche weichen Standortfaktoren (Lebensqualität etc).²⁰⁰ Bei seinen synoptischen Analysen in verschiedenen Technologieregionen hat er jedoch keine Hinweise gefunden, dass einzelne oder Gruppen dieser Faktoren für die Entstehung oder die Entwicklung von Technologieregionen hinreichend oder notwendig seien. Zudem verzerre der Einfluss einzelner Akteure oder Zufälligkeiten die Herausbildung von typischen Entwicklungsmustern. Für Sternberg stellt jede Technologieregion ein Unikat dar, so dass es eine allgemeingültige Theorie der High-Tech Regionen kaum geben kann, da zu viele regionale und nationale Spezifika

Kombination aus Einzelpersonen, Institutionen und Kultur in dieser Industrie oder Region.“ Ohmae, K. (1996): S. 96

¹⁹⁸ Boucke, C. (1993): S. 8

¹⁹⁹ „Technologische Entwicklungen und neuartige Produktionsformen, wie etwa flexibilisierte Arbeitsprozesse, können demzufolge nicht mehr ausschließlich auf veränderte technologisch-ökonomische Paradigmenwechsel reduziert werden, sondern müssen auf sozial-räumliche Dynamiken bezogen werden. Bei der Herstellung von kreativen Milieus und regionalen Innovationsnetzwerken spielen auch institutionelle Rahmenbedingungen und die verschiedenen lokalen Akteure eine bedeutende Rolle. Damit sind nach Colletis und Pecquer (1994) die Unterschiede zwischen dem Typus des Technopols und des Industriedistrikts offensichtlich. Bei dem Technopol handelt es sich demnach um ein Territorium, das durch eine gezielt strategische Handlung öffentlicher Institutionen hergestellt wird und dabei weder Rücksicht auf bestehende regionale Traditionen nimmt, noch an bestehenden Strukturen anknüpft. Ein Industriedistrikt hingegen, so Colletis und Pecquer, sei das Resultat einer historischen Sedimentierung spezifischer Arbeitskulturen innerhalb eines bestimmten Territoriums.“ Ronneberger, K. (1995): S. 31-32

darüber entscheiden, ob eine Region Standort von High-Tech-Industrien wird oder nicht.^{201, 202}

Wird nicht mit dem gebräuchlichen Standortfaktorenkatalog, sondern mit Modellen aus der Kybernetik und der Biologie gearbeitet, sind jedoch einige typische Entwicklungsmuster erkennbar. Diese sind im Spannungsfeld zwischen regionalpolitischer Planung, räumlicher Selbstorganisation und regionalen Selektionsprozessen anzusiedeln. Freilich bedarf es zunächst grundsätzlicher regionaler Geneseparameter, um Innovationen zu forcieren. In Regionen mit entsprechend qualifizierten Arbeitskräften bzw. guten Voraussetzungen für Anpassungsqualifizierungen, entwickeln sich Betriebe mit innovativen, flexiblen und qualitativ hochwertigen Produktionsprogrammen und –prozessen am besten.²⁰³ Dadurch wird die voraussetzende Bedeutung von Qualifikationspolitik und –strukturen deutlich.²⁰⁴ Diese klassischen Faktoren werden ergänzt durch systemische, wie etwa einer Komponente der Eigendynamik. Die größten Entwicklungserfolge konnten in jenen Regionen nachgewiesen werden, denen es gelang, staatliche Rahmenbedingungen, Wissenschaft und Wirtschaft zu synchronisieren. Bei den ohnehin schon erfolgreichen Technologieregionen Europas bestätigt sich diese eigendynamische Gesetzmäßigkeit: Wo schon viel ist, wird schnell noch mehr dazukommen. Dieser evolutionäre Prozess und die sich daraus ableitenden Lokalisationsmuster von Technologieregionen eröffnen neue Erklärungsgehalte.

²⁰⁰ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 73

²⁰¹ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 304-305

²⁰² Fromhold-Eisebith und Eisebith verweisen auf regionale Differenzen, wonach die Entwicklungsmuster westlicher Technologieregionen nicht ohne weiteres auf neue High-Tech-Standorte im asiatischen Raum zu übertragen seien, vgl. Fromhold-Eisebith, M.; Eisebith, G. (1999): S. 98.

²⁰³ vgl. Semlinger, K.; Knigge, R. (1983): S. 134

²⁰⁴ Mehr noch: Die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften ist eine wesentliche Erfolgsgröße von Technologieregionen. Sternberg kommt bei der Analyse der Entstehungs- und Wachstumsbedingungen internationaler Technologieregionen zum Ergebnis: „Für das Wachstum der meisten High-Tech-Regionen besaß die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte die größte Bedeutung.“ Sternberg, R. (1995a): S. 57

Wettlauf der Technologieregionen

Der interregionale Wettbewerb zwischen Technologieregionen auf unterschiedlichen Ebenen²⁰⁵ führt zur Herausbildung regionaler Kompetenzzentren (survival of the fittest), zum Praxistest verschiedener Entwicklungsansätze und zur evolutionären Auslese von best-practice-Strategien.²⁰⁶ Im technologischen Bereich bedeutet dieser Selektionsprozess für die Akteure vor Ort ein hohes Maß an Planungsunsicherheit und einen experimentellen Charakter. Selbstorganisation, Selbstreflexion und Lernkompetenz und damit die Fähigkeit rascher und flexibler Reorganisation und Regulation regionaler Strukturen angesichts veränderter Anforderungen oder ausbleibender Erfolge werden zu entscheidenden Erfolgsgaranten. Bisher vorliegende Erklärungsversuche für Selektion im interregionalen Wettbewerb argumentieren noch überwiegend auf der Basis klassischer Standortfaktoren. So werden vor allem mit neuen Marktpotentialen, technologischen Produktinnovationen, der Verfügbarkeit von Informationen oder den regionalen FuE-Einrichtungen unterschiedliche regionale Innovationsniveaus und damit die regionaltechnologische Topographie erklärt.²⁰⁷ Immer deutlicher wird aber, dass die interne Organisation und der Grad der endogenen Selbstorganisation zu einem zentralen Wettbewerbsposten wird. Die räumlich-technologische Entwicklung verläuft nicht homogen. Offensichtlich gelingt es einigen Regionen in sehr effizientem Maß, ihre internen Strukturen an die neuen Herausforderungen anzupassen. Dieser Prozess ist in der Regel endogen induziert, kumulativ-zirkulär sich selbst verstärkend und ein Indiz für lernende und sich selbst organisierende regionale Systeme. Keinesfalls sollten derartige Phänomene als regionalökonomische Zufälle betrachtet werden. Viel wahrscheinlicher ist, dass sich hinter dieser

²⁰⁵ „Konkurrenz erfolgt nicht mehr in erster Linie zwischen Kern und Umland oder zwischen den einzelnen Kommunen in einer Region, sie erfolgt vielmehr auf globaler Ebene zwischen jeweils spezialisierten Regionstypen.“ Rehfeld, G.; Simonis, D. (1993): S. 6

²⁰⁶ „Innerhalb der regulationstheoretischen Schule konzentrierten sich in den letzten Jahren viele Analysen auf die räumlichen Strukturen von Produktionssystemen. Diese folgen der Grundannahme, dass die jeweils vorherrschenden Technologien und die Art und Weise der Arbeitsteilung unterschiedliche räumliche Organisationsformen und industrielle Netzwerkstrukturen begünstigen oder behindern und somit eine spezifische Raumhierarchie produzieren. Mit dem Wandel der Arbeitsorganisation, dem Aufkommen neuer Produktionstechnologien und einer veränderten betrieblichen Arbeitsteilung geraten zumindest jene Regionen in eine strukturelle Krise, die von den dominanten Industrien der vorhergehenden Entwicklungsphase stark geprägt wurden.“ Ronneberger, K. (1995): S. 21

²⁰⁷ vgl. Paul, G.; Ronneberger, K. (1995): S. 83-84

evolutionären Dynamik typische Entwicklungsmomente verbergen.²⁰⁸ Ohmae erklärt, warum sich das Silicon Valley im Vergleich zur Route 128 in Massachusetts so erfolgreich entwickelt: „Seine lässige freizügige Art lockte herausragende Köpfe, Ideen- und Risikokapitalgeber an und ermöglichte ihnen, sich in einem ‚Netzwerk‘-artigem Industriemodell zu immer neuen Kombinationen zu formieren. Das Silicon Valley bot einen offenen, lokalen Anschlusspunkt zum dynamischen weltweiten Universum der Technologie und der Technologen, und so zog es schnell an seinem Rivalen in Massachusetts vorbei. Im Unterschied dazu ging die ‚Route 128‘ sozusagen nach Washington, bildete eine Lobby, bemühte sich um ‚Wettbewerbsfähigkeit‘ als Weg zu höheren staatlichen Zuschüssen und wurde protektionistisch.“²⁰⁹ Regulative Planung hat in diesem Fall die kreativen Prozesse der regionalen Selbstorganisation unterbunden. Durch Protektionismus wurden evolutionäre Momente, Flexibilität und Lernkompetenz überflüssig und starre Strukturen führten zu einer Minderung der Wettbewerbsposition der Route 128. Der Regionaldarwinismus internationaler Technologieregionen forciert die Selektion unterschiedlicher Entwicklungssysteme und begünstigt jene, welche die strategischen Momente der Planung (Technologiepolitik) und die kreativen und organischen Momente der Selbstorganisation (Lernende Region) am effektivsten kombinieren.

Lokalisationsmuster

Über die Geographie von Technologieregionen weiß die räumliche Forschung noch sehr wenig. Gebräuchliche Ansätze (punkt-achsiale Modelle, Zentrum-Peripherie-Ansätze, zentrale Orte etc.) versagen weitestgehend bei der Erklärung regionaltechnologischer Lokalisationsmuster. Immer wieder wird versucht, über klassische - meist industrielle - Standortfaktoren (Lohnkosten, Arbeitszeit, FuE etc.) die Lokalisation von Technologieregionen zu erklären. Freilich orientieren sich High-Tech-Betriebe in ihrer Standortwahl an vorhandenen Ressourcen, wie etwa dem Arbeitskräftepotential, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Lebensqualität, Verkehrs- und Kommunikationsinfra-

²⁰⁸ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 119

²⁰⁹ Ohmae, K. (1996): S. 138

struktur oder Finanzquellen und -einrichtungen.²¹⁰ Allerdings können diese allein nicht als Erklärungsvariablen für die Genese von Technologieregionen verwendet werden. Viele dieser Faktoren sind mittlerweile ubiquitär, die Auswahl ist immer nur fragmentiert, begrenzt, ungewichtet und deterministisch, das unternehmerische Verhalten folgt keinem homo oeconomicus und auch die empirische Operationalisierung ist schwierig. „Die Schwächen der Standortfaktorenanalyse führen dazu, dass sie in ihrer Gesamtschau sowohl für einzelne Regionen als auch für einzelne High-Tech-Industrien häufig widersprüchliche Resultate hervorbringen.“²¹¹

Zur Beantwortung der Lokalisationsfrage von Technologieregionen scheinen deskriptive Analysen mehr beizutragen. Auffällig ist, dass sich technologische Entwicklung immer mehr von nationalen Trends abkoppelt und unterhalb der nationalstaatlichen Ebene (verschiedene) Zentren ausbildet.²¹² Allein in Deutschland sind enorme technologische Süd-Nord-Disparitäten auszumachen. Aber auch der süddeutsche Raum selbst gliedert sich in technologisch starke (München, Mittlerer Neckar, Karlsruhe etc.) und schwache (Schwäbische Alb, Ingolstadt, Oberfranken etc.) Regionen. Einen größeren Einfluß auf die Lokalisation als die Regionalisierung zeigt die Situierung. Auffällig ist, dass sich die Kerne von Technologieregionen oft im räumlichen Umfeld dynamischer Industriezentren finden (wie etwa im Beispiel Silicon Valley, das im Einzugsbereich des Ballungsraums San Francisco situiert ist) oder es handelt sich bei Technologieregionen um sogenannte Zwischenregionen (wie etwa im Beispiel der Innovationsregion Ulm zwischen München und dem Rhein-Neckar), die sich zwischen ausgereiften Industriestandorten finden. Nur selten liegen Technologieregionen an agglomerationsfernen oder altindustriellen Standorten.²¹³ Mit Recht wird darauf verwiesen, dass die (Basis)Innovationen des fünften Kondratieffs völlig neue räumliche Muster begünstigen und von den Ballungszentren deutlich abgegrenzte Zentren hervorbringen. Birkenfeld versteht etwa die Region Ulm als „missing link“ zwischen Stuttgart und Mün-

²¹⁰ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 64-66

²¹¹ Sternberg, R. (1995a): S. 68

²¹² vgl. Meyer-Krahmer, F. (1991): S. 3

²¹³ vgl. Kujath, H.J. (1998b): S. 676

chen.²¹⁴ Dieser Standortvorteil ist auch den Akteuren der Ulmer Wirtschaftsförderung bewußt:

„Wir haben zur Zeit einfach noch den Vorteil: In München ist der Arbeitsmarkt – vor allem im Informatikbereich – leergefegt. In Stuttgart sieht es auch nicht so gut aus. Und da hoffen auch gewisse Firmen in Ulm noch Potentiale erschließen zu können. Da hilft uns dann natürlich wieder die Zwischenstellung zwischen den zwei Großstätten.“

Silicon Valley, die sunbelt-regions und andere Beispiele aus Nordamerika und Europa zeigen Entwicklungsabläufe, bei welchen ehemals ökonomisch unbedeutsame Regionen einen erstaunlich eigenständigen Aufholprozess vollzogen haben. „Wie kann so etwas erklärt werden, wie kann es politisch als reales Programm für die Entwicklung von Regionen genutzt werden?“²¹⁵ Damit wird auf die Schwierigkeiten verwiesen, zum einen Prozesse der räumlich-evolutionären Selbstorganisation mit traditionellen Standortfaktoren zu erklären und zum anderen, diese gewaltigen Kapazitäten und Entwicklungsvorteile (Stabilität, Ordnung, Kontinuität etc.) einer selbstorganisierten Entwicklung in ein strategisches Konzept der Regionalentwicklung zu fassen.

4.1.3 Kalkulationsprobleme: Akteur und Zufall

Die Rolle der Akteure

Immer wieder wird behauptet, dass die Entwicklung von Technologieregionen in hohem Maße vom Einfluss einzelner Persönlichkeiten abhängt.²¹⁶ Damit stünde die Regionalforschung im Bereich der Theorie- und Modellbildung aber auch bei Prognosen und in der Politikberatung vor sehr komplexen Problemen.²¹⁷ Einzelakteure sind kaum in einer mathematischen Formel der Regionalentwicklung zu kalkulieren oder gar zu quantifizieren.²¹⁸ Andererseits spre-

²¹⁴ Birkenfeld, H. (1998a): S. 19

²¹⁵ Hahne, U.; v. Stackelberg, K. (1994): S. 64

²¹⁶ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 301

²¹⁷ „Der Nutzen einer raumwissenschaftlichen Analyse wird nicht allein von ihrer theoretischen Absicherung und methodischen Fundierung bestimmt. Ohne angemessene Berücksichtigung von Verhaltensweisen und Handlungsbedingungen der am Planungsprozess Beteiligten, vor allem der politischen Akteure, bleibt die Umsetzung begrenzt.“ Thieme, K. (1997): S. 23

²¹⁸ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 102-103

chen synoptische Analysen wie auch die offensichtliche Bedeutsamkeit dieses Faktors für den Versuch, den einzelnen regionalen Akteur nicht nur als singuläre und zufällige Erscheinung zu interpretieren. „The more mystical prophets of ‚complexity‘ express the hope that we will eventually arrive at universal laws of self-organization that apply to all complex dynamic systems. A more modest goal would be to identify families of situations, possibly in very different contexts, in which similar principles and behaviour arise.“²¹⁹ Krugman spricht die Möglichkeit an, dass auch scheinbare Zufälle oder Singularitäten strategischer Teil eines regionaltechnologischen Prinzips sein können. Sicherlich war der unikate Einfluß von Franz-Joseph Strauß signifikant und einzigartig für die Entwicklung der Technologieregion München. Aber auch in anderen Räumen traten solche Momente (Lothar Späth für Karlsruhe und Ulm) auf, so dass Akteure eher auf der Faktoren- als auf der Singularitätsseite anzusiedeln sind. Bei allen Bemühungen vergleichbare Entwicklungsmuster unter den Technologieregionen zu finden, muss auch berücksichtigt werden, dass es verschiedene Typen gibt, die ihrerseits typische Verläufe zeigen. Goldstein analysiert solche Differenzen für den Research Triangle Park (RTP) in North Carolina und den Utah Research Park: „The particular conditions in a region matter in selecting an appropriate strategy. We do not assert that the respective strategies chosen in the case of RTP and Utah were based upon systematic analysis of ‚what will work best‘. Rather, the choices seem to have been pragmatically based and within the realm of experience of a few key leaders,“ womit der experimentelle, selbstorganisatorische und akteursbezogene Charakter begründet wird. „Yet it is clear that had RTP adopted a strategy of encouraging start-ups and lokaly based small businesses, it would not have been sucessful. The same goes für the University of Utah had it focused on trying to attract the R&D branch plants of corporations headquartered outside the region. This leads to the suggestion that technology-led economic development strategies be based upon a careful analysis of local conditions, both strengths and weaknesses rather than an a prior ideological commitment to ‚development from above‘, versus ‚development from below‘.“²²⁰ Auch

²¹⁹ Krugman, P. (1996): S. 47

²²⁰ Goldstein, H. (1991): S. 260

Rösch sieht mehrere Ursachen für regionale Innovationsprozesse, wie etwa Zufälle, Strategie, Planung, Lernerfolge, Motivation oder Kommunikation.²²¹

Bislang ist es nicht gelungen, aus der Vielzahl dieser Faktoren ein einheitliches Entwicklungsmodell für Technologieregionen zu erarbeiten.

Akteure sind im Bereich der regionalen Technologiepolitik wichtige interne Stabilisatoren und externe Andockpunkte. Gerade unter einem verschärften Wettbewerbsdruck hängen die Umsetzungschancen einer regionalen Technologiepolitik erheblich von der Koordinationsfähigkeit der Akteure ab und damit von Kompetenzen, die angesichts der jahrzehntelangen Standortkonkurrenz zwischen benachbarten Kommunen nicht ohne weiteres als gegeben vorausgesetzt werden können.²²² Der Aufbau eines regionalen Akteursnetzes ist ein evolutionärer Prozess der regionalen Selbstorganisation. Im Resultat muss das Problem geeigneter Träger für die regionale Technologiepolitik gelöst werden. Dabei spielen persönliche Dispositionen aber auch die Größe des Netzes eine zentrale Rolle. Denn gerade regionale Technologieprojekte werden in der Regel immer nur von einem oder wenigen Akteuren initiiert. Daher ist es auch unwahrscheinlich, dass das realisierte Projekt bei allen auf Zustimmung stößt.²²³ Partizipation heißt in diesem Fall aktives Netzwerk- und Kommunikationsmanagement. Hilpert zeigt am Beispiel der Design-Region Ostwürttemberg, dass die Aktivierung endogener Potentiale nicht an die etablierten Verwaltungseinrichtungen und Institutionen geknüpft ist, sondern an einige wenige aktive Akteure, die diese (teilweise) vertreten. Regionalentwicklung im High-Tech-Bereich ist damit immer weniger Aufgabe traditioneller und politischer Akteure, sondern bedarf neuer ‚agents of change‘, um bedürfnisgesteuerte regionale Veränderungen zu mobilisieren.²²⁴

Die regionalen Akteure sind in ihre subjektiven Lebenswelten eingebunden.²²⁵ Die Maxime des ökonomischen Kalküls bei der Entscheidungsfindung wird

²²¹ vgl. Rösch, A. (1997): S. 3

²²² vgl. Rehfeld, D.; Simonis, G. (1993): S. 13

²²³ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 138

²²⁴ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 118

²²⁵ „Im Gegensatz zur Betrachtungsweise des Handelns einzelner Unternehmer, Politiker und sonstiger Gestalter der Entwicklung von Städten und Regionen gerät in der Forschung zunehmend das Wirken dieser Akteure in ihrem jeweiligen Gesamtzusammenhang und Umfeld in den Blickpunkt. Menschen gestalten den Raum nicht isoliert voneinander, son-

häufig durch lebensweltlich motivierte Kommunikations- und Akteursstrukturen überlagert. Das führt in den Regionen dazu, dass in der Regel nicht die objektiv sinnvollsten, sondern - motiviert durch persönliche Dispositionen - subjektiv richtige Entscheidungen getroffen werden. Eine ‚rational choice‘ oder ein ‚homo oeconomicus‘ kann nicht erwartet werden. Selbstorganisation und Lernprozesse in der Region müssen vielmehr als Produkt selektiver Wahrnehmung und subjektiver Präferenzen der relevanten Akteure verstanden werden. Auch das erweiterte Akteursnetz funktioniert subjektiv, da Interaktionen durch Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse konstituiert werden. Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass zum einen die Umsetzung regionaler Technologiepolitik in entscheidendem Maße von Personen und Personengruppen abhängig ist. Zum zweiten wurde in den Interviews deutlich, dass die Regionen selbst immer wieder versuchen, den Entwicklungserfolg zu personifizieren, wie am Beispiel der Region Karlsruhe deutlich wird:

„Hier gab es ein regionales Zugpferd. Das war der ehemalige OB Seiler von Karlsruhe. Einer der Gründungsväter der TechnologieRegion Karlsruhe und bis vor wenigen Monaten OB von Karlsruhe und Vorsitzender der TechnologieRegion Karlsruhe über all die Jahre hinweg. Das war schon eine treibende Kraft, mit Sicherheit.“

„Wir hatten Mitte der 50er Jahre einen Oberbürgermeister – Klotz hieß der – der sehr agil war und das eine oder andere in der Stadt gemacht hat, der sehr weitsichtig war.“

Über die Zufälligkeit des regionalen Zufalls

Dass die Physik zur Wende des 20. Jahrhunderts wohl für alle Wissenschaften Vorbild war, lag vor allem daran, dass es ihr gelang, die Historizität, d.h. die Einmaligkeit eines Ereignisses mit seinen nachfolgenden Auswirkungen auszuschließen. Unter gleichen (kontrollierten) Bedingungen konnten Experimente beliebig oft mit dem selben Resultat wiederholt werden. Es herrschte scheinbar völlige Voraussagbarkeit. Im Verlauf der folgenden 100 Jahre wur-

dem immer nur in ihrem jeweiligen wirtschaftlichen und sozialen Systemzusammenhang. Welche Faktoren bestimmen dabei diesen Gestaltungsprozess?“ Maier, J.; Rösch, A.

de dieses Bild mehrfach tief erschüttert. So ist beispielsweise der radioaktive Zerfall grundsätzlich kaum prognostizierbar und auch Befunde aus der Synergetik und der Chaostheorie lassen an strengen Voraussagen natürlicher Prozesse zweifeln.²²⁶ Demnach ist es kaum verwunderlich, dass sich auch in den Regionalwissenschaften, die noch eine viel größere Zahl von (Stör)Variablen berücksichtigen müssen, mehr und mehr der Glaube an die Singularität und Zufälligkeit regionaler Entwicklung verfestigt.²²⁷

Der wissenschaftliche Umgang mit Singularitäten ist methodisch und empirisch äußerst schwierig. Alle Wissenschaften, die von der Individualität ihrer Gegenstände absehen können, verwenden deshalb mathematische Verfahren, um formale Zusammenhänge zwischen realen Entitäten aufzuklären.²²⁸ Zur Bewältigung der Problematik der Einzelphänomene bei der Genese von Technologieregionen könnte das Konzept der Selbstorganisation hilfreich sein. „Self-organization is a new quantitative-mathematical theory which can revive the status of quantitative urban geography and regional science after more than two decades during which they were subject to strong criticism by structuralists, humanists and postmodernists.“²²⁹ Die dahinterstehende Idee schlägt vor, die Summe aller Singularitäten als semi-kalkulierbare und systemimmanente Komponenten des Entwicklungsprozesses zu interpretieren. Synoptische Studien müssten dann in vergleichbaren Entwicklungen ähnliche Typen oder Sets von Zufällen im regionalen Entwicklungsprozess dokumentieren. Konkret: Nach wie vor werden Technologieregionen als „Ausnahmegebiete“²³⁰ angesehen, deren Entwicklungen so spezifisch und einzigartig seien, dass sie kaum auf andere Räume – und nicht einmal untereinander – über-

(1997): S. 237

²²⁶ vgl. Haken, H. (1994): S. 24-25; vgl. auch Müller-Benedict, V. (1997): S. 46

²²⁷ „Umso schwieriger gestaltet sich im praxisbegleitenden Forschungsprozess die Formulierung einer ‚Theorie der Praxis‘. Theorie ist zuallererst eine empirisch prüfbare Aussage über die Wirklichkeit. Doch selbst der experimentelle Charakter des offenen Lernprozesses der Praxisbegleitung macht diese geforderte Wiederholbarkeit nicht leichter, denn die einzelnen Parameter des Lernprozesses wie die heterogene Zusammensetzung des ‚Forums der Umsetzung‘, die unterschiedlichen Vorgaben von Politik und Planung, und die in Abhängigkeit der spezifischen Raumsituation ermittelten Analyse- und Diagnose-Ergebnisse der Praxisbegleitung schließen die naturwissenschaftlich exakte Wiederholbarkeit der Empirie quasi aus.“ Thieme, K. (1997): S. 26

²²⁸ vgl. Druwe, U. (1988): S. 763

²²⁹ Portugali, J. (1997): S. 376-378

²³⁰ Ronneberger, K. (1995): S. 19

tragbar seien. Könnte aber die Hypothese der Historizität durch die Entdeckung einer Systematik der Zufälligkeit widerlegt werden, wäre der Grundstein für eine krisensichere Politikberatung gelegt. Aus planerischer Sicht stellt sich somit die Frage: Welche regionale Komponentenkonstellation erhöht die Wahrscheinlichkeit (und damit die Prognostizierbarkeit) bestimmter Zufälle? Ein Großteil dieser Überlegungen scheint methodisch nicht bewältigbar. Der Zufall bleibt nach wie vor eine entscheidende Größe bei der Genese von Technologieregionen. So soll etwa ein ‚Spätzle-Essen‘ im Gasthof Engel in Lehr, einem Vorort Ulms, zwischen Wissenschaftlern und dem ehemaligen Ministerpräsidenten von Baden-Württemberg Lothar Späth der Auslöser für die Wissenschaftsstadt Ulm gewesen sein.²³¹ Auch die Wurzeln der Technologieregion Karlsruhe liegen in einem historischen Zufall. Der infrastrukturelle Grundstein wurde in den 50er Jahren mit dem Kernforschungszentrum Karlsruhe gelegt. Damals gab es noch einen Alternativstandort und nur ein politischer Zufall bevorzugte Karlsruhe, wie ein Vertreter der Stadt berichtet:

„Karlsruhe und München, das waren die zwei Standorte. Doch Adenauer und die NATO haben entschieden, dass München zu nahe am ‚Eisernen Vorhang‘ lag.“

4.2 Regionalskizzen

Die Innovationsregion Ulm und die Technologieregion Karlsruhe sind zwei sehr dynamische Wirtschaftsregionen im Süden Deutschlands. Beide Räume sind hoch innovativ und zeichnen sich durch eine aktive Technologiepolitik aus.

4.2.1 Technologieregion Karlsruhe

Das Kölner Institut für Wirtschaftsforschung wertet die Region Karlsruhe unter den 22 besten Investitionsstandorten in Europa auf Platz 12, im BAK-Benchmark-Report zur Leistungsfähigkeit und Wirtschaftskraft rangiert die Region auf Platz acht hinter Frankfurt, Greater London oder New York²³² und

²³¹ vgl. Majer, H. (1997): S. 157

²³² vgl. Seiler, G. (1998/1999): S. 7

in einem europaweiten Ranking der Technologieregionen nimmt die Region nach Stuttgart den zweiten Platz ein.²³³ Die Region selbst wirbt mit der europaweit höchsten Forscherdichte: Auf 1.000 Industriebeschäftigte kommen 94 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung und jeder zwanzigste Erwerbstätige sei im FuE-Bereich beschäftigt.

Lage, Struktur und Genese

In der Technologieregion Karlsruhe leben fast eine Million Menschen.²³⁴ Sie umfasst die Stadtkreise Baden-Baden und Karlsruhe sowie die Landkreise Karlsruhe und Rastatt und ist deckungsgleich mit der Planungsregion Mittelbaden. Baden selbst grenzt im Westen an Frankreich²³⁵ und zählt zu den innovativen und wohlhabenden Regionen Deutschlands.²³⁶ Als Schlüsseltechnologien wurden in der Region die Mikrosystemtechnik, die Informationstechnologie, die Umwelttechnologie und die (Multi)Medientechnik identifiziert.²³⁷ Schätzungen der Industrie- und Handelskammer Karlsruhe gehen von rund 20.000 Wissenschaftlern in öffentlichen Forschungseinrichtungen und etwa gleich vielen in der regionalen Industrie aus, die sich u.a. aus den ca. 22.000 Studenten, davon ca. 80 Prozent im naturwissenschaftlich-technischen Bereich, rekrutieren.²³⁸ Das zentrale technologienpolitische Organ ist die 1987 gegründete TechnologieRegion Karlsruhe GdbR, ein Kooperationspakt der Städte und Landkreise der Region. Zweck der Gesellschaft ist die Erhaltung von Wirtschaftskraft und Wettbewerbsfähigkeit. Wesentliche Elemente sind das Standortmarketing, die Unternehmensakquisition, die Kooperationsförderung und die Förderung eines innovationsfreundlichen Klimas.²³⁹ Weitere Institutionen ergänzen die technologienpolitisch relevante Infrastruktur (vgl. Dar-

²³³ vgl. Deutsche Presseagentur; Augsburger Allgemeine Zeitung (1999): S. 25

²³⁴ vgl. Technologiepark Karlsruhe (1999a): S. 1

²³⁵ Die grenzüberschreitenden Verflechtungen ins Elsass sind gering. Beide Regionen besitzen klar abgegrenzte Innovationssysteme, für die der Rhein eine markante Trennungslinie bildet, Koschatzky, K. (1998): S. 277, 286.

²³⁶ vgl. Fritsch, M. et al. (1998): S. 249

²³⁷ vgl. Seiler, G. (1997/1998): S. 7; Dietzfelbinger, S. (1994): S. 2

²³⁸ vgl. Einsam, G. (1993): S. 94

²³⁹ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 174-175

stellung 5): Sehr viele Technologietransfereinrichtungen,²⁴⁰ zahlreiche (Groß)Forschungseinrichtungen, Informations- und Beratungsstellen, Hochschulen und Qualifikationseinrichtungen, Förder- und Finanzierungsfonds, Kongress- und Messengesellschaften, Kooperationsnetze, Innovationsagenturen, Technologiezentren und -parks, Existenzgründerinitiativen und andere Formen der Technologieförderung.

Wirtschaftsgeographisches Regiogramm

Die Region Karlsruhe ist neben Stuttgart und Mannheim das Zentrum des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg.²⁴¹ Nach Beschäftigtenzahlen ist vor allem die Elektrotechnik/Feinmechanik, der Maschinen- und Fahrzeugbau, die Holzverarbeitung samt Papier-, Verlags- und Druckgewerbe und die chemische Industrie dominant.²⁴² Die Wirtschaftskraft der Region hängt entscheidend vom Erfolg der Industrie ab.²⁴³ Mit rund 30% Anteil an allen Beschäftigten (1996) ist das verarbeitende Gewerbe aber im Vergleich zum Landes- (40%) oder zum Bundesschnitt (33%) unterrepräsentiert.²⁴⁴ Die Technologiebranchen nehmen hingegen mit 21,1% an der Gesamtbeschäftigung einen hohen Anteil ein.²⁴⁵ Vor allem in der Stadt Karlsruhe selbst ist eine sehr hohe Quote Hochqualifizierter und ein hoher Dienstleistungsanteil, der im regionalen Durchschnitt immerhin noch 57% der Beschäftigung umfasst,²⁴⁶ dokumentierbar (vgl. Darstellung 6).

²⁴⁰ Die Vielfalt der Transfereinrichtungen hat „nicht zu einer Verbesserung des Technologietransfers, sondern zu einer eingeschränkten Markttransparenz geführt. Das hohe Maß an Intransparenz, insbesondere auf der Seite der Wirtschaft, welche organisierte Technologietransfereinrichtung welche Aufgabe übernimmt, stellt einen wichtigen Hemmfaktor für den interorganisationalen Technologietransfer in der Technologieregion Karlsruhe dar.“ Betz, A. (1997): S. 300

²⁴¹ Die Industrieproduktivität liegt mit 17% über dem Landesdurchschnitt, vgl. Technologiepark Karlsruhe (1999a): S. 1.

²⁴² Industrie- und Handelskammer Karlsruhe (1999): S. 2; Dietzfelbinger, S. (1994): S. 32; TechnologieRegion Karlsruhe (1998c): S. 2

²⁴³ vgl. Dietzfelbinger, S. (1994): S. 29

²⁴⁴ vgl. Arbeitsamt Karlsruhe (1997): S. 23

²⁴⁵ vgl. Fenrich, H. (1999/2000): S. 8

²⁴⁶ vgl. Technologiepark Karlsruhe (1999a): S. 1

Darstellung 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte...

Durchschnitt 1996 Angaben in %	BRD	Baden- Württemb.	Technologieregion Karlsruhe			
			SK Baden- Baden	SK Karlsruhe	LK Karlsruhe	LK Rastatt
im sekundären Sektor	39,9	47,7	33,8	27,9	50,8	60,6
im tertiären Sektor	58,7	51,5	65,2	71,8	48,4	38,5
in Fertigungberufen	31,8	34,5	25,6	22,0	37,3	44,9
in Dienstleistungsberufen	58,6	55,6	67,3	67,1	51,3	45,8
mit geringer Qualifikation	26,8	28,9	31,6	25,0	29,2	26,3
mit hoher Qualifikation	7,9	7,6	5,3	10,9	6,9	5,6

Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 1998

Die über 10.000 registrierten KMU gelten als Rückgrat der Regionalwirtschaft. Über 90% der Betriebe haben weniger als 100 Beschäftigte und lediglich 30 Unternehmen mehr als 1.000 Mitarbeiter.²⁴⁷ Die Bruttowertschöpfung²⁴⁸ der Technologieregion Karlsruhe stieg von 10.664 Mio. DM im Jahr 1980 um 527% auf 56.205 Mio. DM im Jahr 1994. Der Äquivalentwert für Baden-Württemberg beträgt 204%. Die Wirtschaftskraft der Region Karlsruhe stellt einen Anteil von 12% des Landes.²⁴⁹ Der Strukturwandel in der Region hat sich allerdings vor allem seit 1996 verschärft. Davon betroffen ist nicht mehr allein die Industrie, sondern mittlerweile auch der Dienstleistungssektor (Banken, Gastgewerbe, Kleinhandel etc.). In einer Umfrage der Industrie- und Handelskammer im Jahr 1996 hat kein Unternehmen der Region seine gegenwärtige Situation als gut bezeichnet.²⁵⁰

Arbeitsmarkt

Vor allem das verarbeitende Gewerbe zeichnet sich in der Region durch hohe Einbrüche in der Beschäftigung aus. In der Arbeitsmarktreion Karlsruhe baute es allein im Zeitraum von 1992 bis 1996 über 17.000 Industriearbeitsplätze ab.²⁵¹ Im selben Zeitraum hat sich die Arbeitslosenzahl mehr als ver-

²⁴⁷ vgl. Walter, G.H. (1997): S. 10

²⁴⁸ zu Marktpreisen

²⁴⁹ eigene Berechnungen nach Industrie- und Handelskammer Karlsruhe (1999): S. 2

²⁵⁰ vgl. DGB-Kreis Mittelbaden (1997): S. 35

²⁵¹ vgl. Arbeitsamt Karlsruhe (1997): S. 7

doppelt.²⁵² Der Beitrag der regionalen Technologiepolitik zur Entlastung des Arbeitsmarktes scheint begrenzt zu sein.²⁵³ Im Januar 1998 wurde in Karlsruhe die höchste je registrierte Arbeitslosenzahl gemessen. Von einer Entspannung am Arbeitsmarkt kann keine Rede sein. Nach Aussagen der Gewerkschaften ist auch die Situation auf dem Ausbildungsstellenmarkt in der Region besonders besorgniserregend.²⁵⁴ Zu den Beschäftigungseffekten der regionalen Technologiepolitik in der Region Karlsruhe zeigen die Gewerkschaften deshalb eine sehr skeptische Einstellung:

„Wir haben dazu eine sehr kritische Haltung, weil aus unserer Sicht die Technologieregion nicht viel mehr als eine Werbeeinrichtung ist.“

Nach Überzeugung des DGB sind durch die regionale Technologiepolitik keine positiven Beschäftigungseffekte zu erwarten. Technologische Entwicklung betreffe in der Region in hohem Maße die Rationalisierungstechnologie, die den Abbau von Arbeitsplätzen zur Folge habe. Diese werden von den High-Tech-Unternehmen und Existenzgründungen nicht annähernd aufgefangen. Grund für diese Situation sei das Vertrauen auf die Selbstheilungskräfte der Wirtschaft und eine Technologiepolitik, die auf Regulation der Wirtschaftsprozesse zugunsten der Menschen weitgehend verzichte.²⁵⁵ Leidtragende dieser Strategie seien die Arbeitnehmer, die bei dieser Form der Regionalpolitik kaum Berücksichtigung fänden.

„Ja, ich würde es sogar noch zuspitzen: Die Arbeitnehmerseite findet überhaupt keine Berücksichtigung.“

Ein Vertreter der TechnologieRegion Karlsruhe hingegen relativiert die Bedeutung der Arbeitnehmerseite:

²⁵² vgl. Arbeitsamt Karlsruhe (1998): S. 26

²⁵³ Noch deutlicher werden die Gewerkschaften: „Die Zahl der Industriearbeitsplätze in der Region liegt inzwischen bei unter 100.000. Dies entspricht nicht einmal dem Stand von 1958. Die Entwicklung geht weiter nach unten und kann auch nicht durch die gestiegene Zahl der Arbeitsplätze im Dienstleistungsbereich ausgeglichen werden, dessen Anteil strukturell bemerkenswert hoch ist: Auf einen Arbeitsplatz in der Industrie kommen 2,6 Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor. Die Marketingstrategie, die in der Bezeichnung ‚Technologieregion Karlsruhe‘ auf die günstigen Schlüsselfaktoren Forschung und Technologie für zukünftige Wirtschaftsinvestitionen abhebt, reicht als strukturpolitische Zielsetzung nicht aus.“ DGB-Kreis Mittelbaden (1997): S. 34

²⁵⁴ vgl. DGB-Kreis Mittelbaden (1997): S. 1

²⁵⁵ vgl. DGB-Kreis Mittelbaden (1997): S. 1

„Es gibt irgendwo dann auch Grenzen für die Effizienz bei einer zu starken Arbeitnehmerbeteiligung, aber das ist jetzt eine ganz persönliche Meinung. Auf der anderen Seite ist es nicht unsere Frage, wie weit diese Seite einbezogen wird oder inwieweit sie sich artikulieren will. Wir sind nicht dafür da, um einzutreten, dass eine bestimmte Seite - seien es Gewerkschaften oder Betriebsräte - mit in diesen Prozess einbezogen wird. Wir können die nicht dazu anstoßen. Wenn sie es wollten, wäre dies eine ganz andere Diskussionsgrundlage. Uns geht es um das Know-how der Wirtschaft. Ich meine, man muss auch sehen, dass eine große Zahl der Unternehmer im Sinne ihrer Belegschaften denkt. Da lassen sie dementsprechend deren Interessen mit einfließen.“

Insgesamt wurden zum 30.06.1998 in der Technologieregion Karlsruhe 355.665 Beschäftigte gezählt, das sind 23.382 weniger als 1992. Betroffen vom Stellenabbau waren vor allem der Maschinenbau, die Elektrotechnik und die chemische Industrie.²⁵⁶ Allerdings nahm die Beschäftigtenzahl etwa im Bereich der sonstigen Dienstleistungen, vor allem in den Bereichen Gesundheitswesen, Rechtsberatung, Wissenschaft und Kultur im selben Zeitraum um über 16.000 zu.²⁵⁷ Auch Neugründungen und Erweiterungen in den High-Tech-Bereichen sollen nennenswerte Zuwächse zeigen.²⁵⁸ Insgesamt kann von gegenläufigen Trends gesprochen werden. Neben diesen sektoralen treten auch regionale Unterschiede auf. Die durchschnittliche Arbeitslosenquote lag 1998 im Stadtkreis Karlsruhe mit 10,2% deutlich höher als im Landkreis Karlsruhe (7,0%).²⁵⁹ Die Arbeitsmarktleistungsperformanz der Region Karlsruhe zeigt somit sehr dynamische aber auch sehr problematische Prozesse.

Zur Wettbewerbsfähigkeit der Technologieregion Karlsruhe

Die Technologieregion Karlsruhe weist die größte Forscherdichte innerhalb Europas auf.²⁶⁰ Im Vergleich zu anderen europäischen Technologieregionen zeichnet sie sich laut ifo-Studie besonders durch das wirtschaftliche Umfeld, das Qualifikationsniveau und die -struktur und den erreichten Entwicklungs-

²⁵⁶ vgl. Pleier, H. (1998/1999): S. 90

²⁵⁷ vgl. Industrie- und Handelskammer Karlsruhe (1999): S. 2; Pleier, H. (1998/1999): S. 90

²⁵⁸ vgl. Keller, N. (1997): S. 3

²⁵⁹ vgl. Arbeitsamt Karlsruhe (1999): S. 1

²⁶⁰ vgl. TechnologieRegion Karlsruhe (1998b): S.1

stand aus. Unterdurchschnittlich sind die Entwicklungsdynamik und die Situation bei den Wohn-, Gewerbe- und Büroflächen zu beurteilen.²⁶¹ Die TechnologieRegion Karlsruhe sieht daher ihre Hauptaufgaben in erster Linie im Ausbau einer funktionsfähigen Infrastruktur:

„Für uns ist momentan Technologiepolitik Infrastrukturpolitik. Das betrifft die klassische Infrastrukturvorsorge - ich habe vorhin das Flugplatzbeispiel gebracht, den müssen sie in einer fortschrittlichen Region haben - das betrifft aber auch insbesondere die Innovationsinfrastruktur. Das ist uns ein großes Anliegen und da würden wir auch immer eintreten, dass unsere Universitäten mit den ausreichenden Mitteln ausgestattet sind und nach wie vor ihr Niveau halten können. Das ist eine klassische Angebotspolitik, die hier betrieben wird. Da geht es uns um die Steuerung der Rahmenbedingungen.“

Die Region Karlsruhe zählt innerhalb Deutschlands zu den Räumen mit den höchsten Anteilen an technologieintensiven Unternehmensgründungen pro Beschäftigte.²⁶² Als besonders zukunftsweisend wird der Medienbereich betrachtet. Die Region sieht sich als Zentrum der Informatik und Medientechnologie, gelegen in der Mitte eines Medienkreuzes zwischen Freiburg, Offenburg/Straßburg, Mainz/Frankfurt, Stuttgart und Saarbrücken. Rund 13% (ca. 55.000) aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sind in medienrelevanten Unternehmen tätig.²⁶³ Auch im Bereich der Nanotechnologie versucht die Region in jüngster Zeit gemeinsam mit dem angrenzenden Elsaß unter dem Label Nanovalley Marktanteile zu gewinnen.²⁶⁴

In Folge der vielfältigen funktionalen Verflechtungen sieht Fromhold-Eisebith in der Region Karlsruhe ein kreatives Milieu, das sich mehr und mehr durch persönliche Beziehungen stabilisiert. Dieses intensive Kommunikationsnetz sei für einen effektiven Wissens- und Technologietransfer wichtig.²⁶⁵ Andererseits beklagt die TechnologieRegion Karlsruhe, dass es in der Region kein

²⁶¹ vgl. Einsam, G. (1993): S. 96

²⁶² vgl. Nerlinger, E. (1997): S. 152

²⁶³ Von diesen arbeiten etwa 67% im Bereich der Telematik, 13% im Bereich der Printmedien und 9% im Bereich der audiovisuellen Medien, vgl. Technologieregion Karlsruhe (o.J.c): S. 5,9.

²⁶⁴ vgl. Kolb, E. (1999/2000): S. 13

²⁶⁵ vgl. Fromhold-Eisebith, M. (1995b): S. 150-151

ausgeprägtes Zusammengehörigkeitsgefühl gebe.²⁶⁶ Verschiedene Kommunikationsforen, wie etwa die Karlsruher Kamingespräche symbolisieren nicht nur die regionalen Anstrengungen, diese Aufgabe zu bewältigen, sondern auch das regionale Verständnis für die Notwendigkeit regionaler Innovationsnetze zur Sicherung der interregionalen Wettbewerbsfähigkeit.

4.2.2 Innovationsregion Ulm

Ulm ist die Region mit der intensivsten FuE im privatwirtschaftlichen Bereich in Baden-Württemberg²⁶⁷ und zählt laut ifo-Studie zu den Regionen mit einem guten Angebot an Universitäten und Forschung.²⁶⁸ Die Stärken der Region im Vergleich zu anderen europäischen Technologieregionen basieren vor allem auf einer hohen Eigendynamik und einer umfangreichen Qualifikations(infra)struktur.²⁶⁹ Die Innovationsregion Ulm vermarktet sich bewusst nicht unter dem Label Technologieregion, da zentrale regionale Kompetenzfelder vor allem im Dienstleistungs- und Sektorservice oder im Umwelt-, Bio- und Medizinbereich angesiedelt sind.²⁷⁰

Lage, Struktur und Genese

In der Innovationsregion Ulm leben rund 460.000 Menschen. Die schwäbische²⁷¹ Region ist grenzüberschreitend und umfasst auf baden-württembergischer Seite den Stadtkreis Ulm und den Alb-Donau-Kreis sowie den bayerischen Landkreis Neu-Ulm.²⁷² Als Schlüsseltechnologien gelten die

²⁶⁶ vgl. Technologieregion Karlsruhe (1997): S. 33

²⁶⁷ vgl. o.V. (1996): S. 126

²⁶⁸ vgl. Einsam, G. (1993): S. 90

²⁶⁹ Schwächen werden u.a. im Bereich der Dienstleistungen und der Wohn-, Gewerbe- und Büroflächen gesehen, vgl. Einsam, G. (1993): S. 96.

²⁷⁰ Auch die Region Nürnberg operiert zwischenzeitlich unter dem Label Innovationsregion, vgl. Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (1999): S. 1.

²⁷¹ Laut Krätke zählt Schwaben zu den neuen „Aufsteigerregionen“ außerhalb der traditionellen Ballungsgebiete und der alten Zentren industrieller Massenproduktion, was die These der ‚Zwischenregion‘ unterstreicht, Krätke, S. (1995): S. 213. „Wie ein Auffangbecken nimmt Bayerisch-Schwaben von Fall zu Fall das überschwappende Wachstum aus den Wirtschaftszentren München und Stuttgart auf.“ Schaffer, F. (1993): S. 319

²⁷² Der Raum ist hierarchisch organisiert. Alle umliegenden Städte und Gemeinden sind in hohem Maße auf das Oberzentrum Ulm/Neu-Ulm ausgerichtet, vgl. Birkenfeld, H. (1998b): S. 238.

Bio-, Umwelt- und Energietechnologie, die Informationstechnik/Telematik, die Medizintechnologie, die Service-Robotik und die Verkehrstechnologie.²⁷³

Vermarktet wird die Region von der Innovationsregion Ulm e.V. (Verein zur Förderung der Innovationsregion Ulm – Spitze im Süden e.V.). Mitglieder sind die Gebietskörperschaften, regionale Hochschulen, die IHK, der Regionalverband Donau-Iller, der Zweckverband Laichinger Alb und regionale Unternehmen.²⁷⁴ Das technologiepolitische Instrumentarium der Region umfasst weitere Institutionen, wie etwa (vgl. Darstellung 5) zahlreiche Forschungsinstitute, (Fach)Hochschulen und andere Qualifikationseinrichtungen, Expertennetze, Fördergesellschaften, Transfereinrichtungen, Wissenschaftsparks oder Technologiezentren.

Im Gegensatz zur Technologieregion Karlsruhe, deren Wurzeln bereits in den 50er Jahren mit den Gründungen der ersten Forschungszentren in der Region liegen, wurde die Entwicklung der Innovationsregion Ulm erst durch den Schock zu Anfang der 80er Jahre ausgelöst, als rund 10.000 Industriearbeitsplätze abgebaut wurden.²⁷⁵ Die resultierende kommunalpolitische Erkenntnis forderte eine Abmilderung der Dominanz der Fertigungsindustrie und eine systematische Unterstützung des Strukturwandels zugunsten von Dienstleistung, Forschung und Technologie. Die bestehenden Qualifikationsengpässe am Arbeitsmarkt, vor allem im ingenieurwissenschaftlichen Bereich, sollten durch eine Verstärkung des Forschungs- und Ausbildungspotentials der regionalen Hochschulen überwunden werden.²⁷⁶ Der Wunsch der Universität nach Errichtung einer Technischen Fakultät korrespondierte in dieser Zeit mit den Plänen des Landes, neue Formen der wirtschaftsnahen Forschung zu

²⁷³ vgl. Wirtschafts- und Sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 3; Gönner, I. (1998a): S. 12

²⁷⁴ vgl. o.V. (1998l): S. 35

²⁷⁵ Die hohen Verluste konnten nur unzureichend durch ca. 3.000 neue Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor ausgeglichen werden, vgl. Wolf, S. (1994): S. 5. Zu Anfang der 80er Jahre hatte Ulm die größte Industriedichte aller Städte Baden-Württembergs und die drittgrößte in der Bundesrepublik. 1984 zeigte sich dann die Krisenanfälligkeit der einseitigen Wirtschaftsstruktur in der höchsten Arbeitslosenquote Baden-Württembergs, vgl. Wirtschafts- und Sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 21.

²⁷⁶ vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1994): S. 55

entwickeln.²⁷⁷ So entstand im Jahr 1987 das Konzept der Wissenschaftsstadt Ulm, das vor allem den Ausbau der Hochschulen, die Gründung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen, einen Science-Park und die Ansiedlung FuE-intensiver Einrichtungen und Unternehmen vorsah.²⁷⁸

Wirtschaftsgeographisches Regiogramm

Das verarbeitende Gewerbe nimmt in der Innovationsregion Ulm trotz rückläufiger Tendenzen eine dominante Stellung ein.²⁷⁹ Allein im Alb-Donau-Kreis arbeiten rund 62% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im sekundären Sektor. Vor allem der Maschinen-, Fahrzeug- und Metallbau, die Elektrotechnik und die Pharmazie sind stark vertreten. Aber auch im Dienstleistungssektor weist die Region überdurchschnittliche Quoten auf (vgl. Darstellung 7). Der regionalökonomische Vorteil wird von der IHK in der Vielzahl der KMU gesehen:

„Die Stärke Ulms liegt mittlerweile darin, dass wir von einer stark großindustriell geprägten Struktur zu einer mittelständisch geprägten Struktur wechseln. Hier sind nur noch ganz wenige Betriebe mit mehr als 1.000 Mitarbeitern.“

Dennoch ist die Abhängigkeit von Großkonzernen noch nicht gänzlich behoben und auch die Abhängigkeit von der Rüstungsindustrie gilt als Problem.

Arbeitsmarkt

Die Zielsetzungen der Technologiepolitik in der Innovationsregion Ulm sind in hohem Maße auf die Verbesserung der Arbeitsmarktsituation ausgerichtet.²⁸⁰ Gerade in den FuE-intensiven Bereichen erhofft sich die Region die größten Beschäftigungseffekte.²⁸¹ Aus dem Jahr 1994 liegen Zahlen vor, wonach allein in der Wissenschaftsstadt rund 7.000 Arbeitnehmer beschäftigt waren.²⁸²

²⁷⁷ vgl. Birkenfeld, H. (1998a): S. 18

²⁷⁸ vgl. Wirtschafts- und Sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 3

²⁷⁹ vgl. Schaffer, F. (1993): S. 320

²⁸⁰ vgl. Ulm, Stadt (o.J.)

²⁸¹ vgl. TFU – TechnologieFörderungsUnternehmen (o.J.b): S. 2

²⁸² vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1994): S. 55

Fünf neue hier geschaffene Arbeitsplätze sollen über Multiplikatoreffekte einen Arbeitsplatz außerhalb der ‚Wissenschaftsstadt‘ schaffen, Arbeitsplätze durch Ansiedlungserfolge nicht mitgerechnet.²⁸³ „Dennoch sollte man sich bewusst sein, dass die hier neu geschaffenen Arbeitsplätze bezüglich Anzahl und erforderlicher Qualifikation der Arbeitskräfte keinen Ersatz für die bisher verlorenen darstellen.“²⁸⁴ Anderen Schätzungen zufolge entstanden allein durch Universität und ‚Wissenschaftsstadt‘ in der Region über 9000 Arbeitsplätze. „Damit hat die Wissenschaftsstadt seit der Universitätsgründung mit rund 30% zum Beschäftigungswachstum des Arbeitsamtsbezirks Ulm beigetragen.“²⁸⁵

Darstellung 7: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte...

Durchschnitt 1996 Angaben in %	BRD	Baden- Württemberg	Innovationsregion Ulm		
			SK Ulm	LK Alb-Donau	LK Neu-Ulm
im sekundären Sektor	39,9	47,7	37,1	61,8	55,6
im tertiären Sektor	58,7	51,5	62,5	36,9	43,7
in Fertigungberufen	31,8	34,5	26,3	45,4	39,2
in Dienstleistungsberufen	58,6	55,6	62,4	46,8	52,6
mit geringer Qualifikation	26,8	28,9	24,9	31,7	29,3
mit hoher Qualifikation	7,9	7,6	10,6	3,5	4,8

Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 1998

Heute steht der Arbeitsmarkt der Region Ulm an der Spitze der deutschen Städte. Die Stadt rangiert im Verhältnis von gemeldeten Bürgern und sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf Platz vier und wird von der IHK als Gewinner des Strukturwandels gesehen:

„Iveco-Magirus hatte einmal 12.000 Mitarbeiter und 300 Ausbildungsplätze und hat jetzt nicht einmal mehr 2.000 Mitarbeiter. Aber auch auf die Entwicklungen bei AEG, DASA, Telefunken usw. musste reagiert werden und das ist passiert. Ulm hat die Zahl der Arbeitsplätze gehalten. Wir haben in unserem IHK-Bezirk einen deutlichen Arbeitsplatzezuwachs, der seit 1980 zweistellig ist. Das Ober-

²⁸³ vgl. Schaffer, F. (1993): S. 320

²⁸⁴ Birkenfeld, H. (1998): S. 19

zentrum hat Arbeitsplätze verloren bzw. hat stagniert und das Umland hat stark expandiert. Aber das Oberzentrum war, obwohl es einen großen strukturellen Wandel zu vollziehen hatte, praktisch immer noch ein Gewinner dieses Wandels.“

Die Ursache dafür wird in einer effektiven Innovationspolitik gesehen, die die Grundlage für Beschäftigung sei. Im Jahr 1995 lag die Region Ulm unter 444 deutschen Standorten auf Rang 31, was die Chancen für neue Arbeitsplätze betrifft.²⁸⁶ Dies dürfte auch ein Grund dafür sein, weshalb die Gewerkschaften in der Region der regionalen Innovationspolitik kooperativ und offen gegenüberstehen:

„Der DGB unterstützt die intensive Technologiepolitik der Stadt Ulm, denn ohne sie wäre die Beschäftigungssituation in Ulm sicherlich noch schlechter, als sie zur Zeit ist. Diese Aussage trifft auch auf die Region Ulm zu, wobei beim Wandel der Beschäftigungsstruktur die Stadt Ulm sicherlich weiter als die Region vorangeschritten ist. Das Umland wird in diesem Bereich noch einige Veränderungen erfahren. Unsere Hoffnung ist, dass aus den Veränderungen in der Stadt Ulm Erfahrungen gemacht werden, die für das Umland dann später genutzt werden können. Die Gewerkschaften unterstützen die Technologiepolitik der Innovationsregion Ulm, weil wir darin eine Chance sehen, sie auch begleiten und mit Hinweisen und Forderungen mitgestalten zu können. Es gibt runde Tische und Gesprächsforen, die in Arbeitskreisen durchgeführt werden. Daran werden wir beteiligt. Ende der 70er Jahre hatten wir in den Gewerkschaften riesige Probleme mit den neuen Technologien und haben mit allen Mitteln versucht, irgendwelche Veränderungen zu verhindern, mit dem Effekt, dass die Veränderungen doch zustande kamen und wir nachher das Nachsehen hatten. Und in diese Situation möchten wir einfach nicht mehr kommen.“

Freilich gibt es auch kritische Stimmen aus den Reihen der Gewerkschaften, die in erster Linie die Zahl und die Qualität der neuen Arbeitsplätze, die Dominanz der Arbeitgebereinflüsse oder die Technikfolgen thematisieren,²⁸⁷ von

²⁸⁵ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1994): S. 80; zu den direkten und indirekten Beschäftigungseffekten der Wissenschaftsstadt Ulm vgl. auch Majer, H. (1997): S. 165-166, 172

²⁸⁶ vgl. Laitenberger, W. (1998): S. 19

²⁸⁷ vgl. Majer, H. (1997): S. 153-154; vgl. auch Gloning, W. (1993): S. 78

einer diametralen Konstellation wie in der Region Karlsruhe kann aber nicht gesprochen werden.

Wissenschaftsstadt Ulm

Kennzeichnend für eine Wissenschaftsstadt ist nicht die Addition von wissenschaftlichen Einrichtungen, sondern die effiziente interne und externe Vernetzung.²⁸⁸ Ihre Erfolgchancen hängen entscheidend von der Diffusion der kooperativen Idee in die Region und der Aufnahme externer Impulse ab.²⁸⁹ Die Wissenschaftsstadt Ulm war die erste ihrer Art in Europa.²⁹⁰ Ihr Ziel ist es, regionalen Unternehmen den Zugang zu neuem Wissen aus der Forschung zu erleichtern.²⁹¹ Das Modell umfasst die fünf Bausteine Universität, An-Institute, privatwirtschaftliche Forschung, Science Park und Technologiefabrik. Ausgeweitet wurde das Konzept durch die Stärkung der Fachhochschule Ulm und die Neugründung der Fachhochschule Neu-Ulm im Jahre 1994.²⁹²

Der räumliche Wirkungsbereich der Wissenschaftsstadt Ulm umfasst mehrere Intensitätszonen: Die Kernzone mit dem Oberzentrum Ulm/Neu-Ulm, die daran anschließende ringförmige Verdichtungszone und die ländliche Übergangszone.²⁹³ In diesem Zusammenhang wurden Befürchtungen angesichts einer zentripetalen Fokussierung laut, wonach die Region zur beliebigen Ma-

²⁸⁸ Wissenschaftsstädte entstehen nicht aus regionaler Selbstorganisation sondern durch strategische Planung. „Die ‚Wissenschaftsstadt Ulm‘ in Deutschland, ‚Sophia Antipolis‘ in Frankreich, der ‚Cambridge Science Park‘ in Großbritannien, ‚Tsukuba City‘ in Japan oder der ‚Research Triangle Park‘ in den USA sind bekannte Beispiele für Science- oder Technologieparks, die gegründet wurden, um Externalitäten zu fördern. Die Funktionsweise und vor allem der Erfolg derartiger am Reißbrett entworfener Projekte muss natürlich hinterfragt werden.“ Hanusch, H.; Canter, U. (1993): S. 205

²⁸⁹ vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1994): S. 184; Wissenschaftsstädte sollen technologie-, regional-, forschungs- und wissenschaftspolitische Aspekte verbinden und die Wettbewerbsfähigkeit der örtlichen Wirtschaft verbessern. Durch die Bündelung verschiedener politischer Ziele vereinen sie auch unterschiedliche Steuerungsinstrumente. Synergien werden durch die Kopplung öffentlicher und privater Ressourcen erwartet, vgl. Wolf, S. (1994): S. 4.

²⁹⁰ zur Kritik an der Neuartigkeit vgl. Wolf, S. (1994): S. 11

²⁹¹ vgl. Ulm, Stadt (1999b): S. 1

²⁹² Allein im baulichen Bereich wurden dazu über 1,5 Mrd. DM investiert, was auch der regionalen Wirtschaft zentrale Impulse gab, vgl. Birkenfeld, H. (1998a): S. 18.

²⁹³ vgl. Schaffer, F. (1993): S. 325; eine funktionelle Sortierung mit der Universität Ulm als eigentlichem Innovationskern findet sich bei Majer, H. (1997): S. 160

növriermasse der Wissenschaftsstadt werde.²⁹⁴ Im Zuge der Initiative Innovationsregion Ulm wird versucht, diese räumliche Zentrierung zu lösen. Die Entwicklung von der Wissenschaftsstadt zur Innovationsregion symbolisiert daher mehr als nur eine weitere Entwicklungsstrategie. Sie dokumentiert zum einen die Entwicklung vom ‚Wissen‘ zur ‚Innovation‘, also die Umsetzung von Kenntnissen in Fähigkeiten und zum zweiten die perspektivische Erweiterung von den ‚Stadt‘ auf die ‚Region‘, also von der lokalen zur regionalen Verankerung.

Mit der Gründung der Wissenschaftsstadt als Technopolis war eine entscheidende Weiche für die zukünftige Entwicklung der Region gestellt. Schwächen werden mittlerweile im Fehlen einer zentralen Koordinationsagentur und in der zu geringen Dimensionierung der Wissenschaftsstadt gesehen.²⁹⁵ Dennoch übertrugen sich die Impulse rasch auf verschiedene Bereiche in der Region, etwa durch den Konsum der Studenten, durch die Nachfrage der Hochschul-, Forschungs- und Medizineinrichtungen oder durch Bau- und Serviceleistungen. Die Wissenschaftsstadt Ulm hat heute eine doppelte Aufgabe. Sie sichert zum einen die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Region und ist zum anderen auch selbst Teil des Strukturwandels.²⁹⁶ Sie ist ein technologiepolitisches Experiment, das im Kern, aber noch nicht vollkommen vollendet ist.²⁹⁷

4.2.3 Synopse

Die Technologieregion Karlsruhe und die Innovationsregion Ulm zeigen signifikante Gemeinsamkeiten, aber auch gravierende Unterschiede. Zu den Gemeinsamkeiten zählt etwa die vergleichbare regionalpolitische Strategie, das verwendete Instrumentarium, die Bedeutung der KMU in der Innovationsdynamik, die räumlichen Restrukturierungsprozesse oder die Suburbanisierung der Beschäftigung (vgl. Darstellung 8).

²⁹⁴ „Wird die Region zum Hinterhof für die Wissenschaftsboutique auf dem Oberen Eselsberg?“ Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung (1993a): S. 13; vgl. hierzu auch die Befunde zu zentripetalen Standorttendenzen bei knowledge spillovers bei Fassmann, H. (1997): S. 78

²⁹⁵ vgl. Boucke, C. et al. (1993): S. 21

²⁹⁶ vgl. Schaffer, F. (1993): S. 320, 326

²⁹⁷ „Von einer ‚Wissenschaftsstadt Ulm‘ kann heute noch nicht gesprochen werden.“ Majer, H. (1997): S. 170

Darstellung 8: Lokale Beschäftigung(sbewegungen) in beiden Regionen in %

		Einwohner- Arbeitsplatzdichte am 31.12.1996	Entwicklung der sv- pflichtig Beschäftigten 1990-1996
BRD		307	-10,2
Baden-Württemberg		394	-2,3
Technologieregion Karlsruhe	SK Baden-Baden	566	1,4
	SK Karlsruhe	2439	-2,1
	LK Karlsruhe	481	2,4
	LK Rastatt	398	-0,5
Innovationsregion Ulm	SK Ulm	1594	-3,1
	LK Alb-Donau	166	4,3
	LK Neu-Ulm	401	-1,5

Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 1998

Übereinstimmend zwischen beiden Regionen ist der staatliche Einfluss, vor allem der Technologieinitiativen des Landes Baden-Württemberg²⁹⁸ und die Einschätzung der regionalen Einrichtung hinsichtlich ihrer Arbeitsmarktwirksamkeit²⁹⁹ wie auch der Beschäftigungseffekte der gesamten regionalen Technologiepolitik.³⁰⁰ Beide Regionen interpretieren ihre Technologiepolitik als Instrument der regionalen Arbeitsmarktentwicklung und gehören zu den Räumen mit den höchsten ökonomischen Wachstumsraten in Baden-Württemberg. Die Landkreise Alb-Donau und Rastatt und der Stadtkreis Karlsruhe zählen gar zu den Kreisen mit den höchsten Wirtschaftswachstumsraten seit 1980.³⁰¹

²⁹⁸ zum Stellenwert staatlicher Interventionen bei der Genese von Technologieregionen vgl. Sternberg, R. (1995b): S. 60

²⁹⁹ In den schriftlichen Interviews wurde den regionalen Einrichtungen der Satz „Die Schaffung von Arbeitsplätzen hängt von Unternehmensentscheidungen, der Konjunktur oder der Bundes- und Landespolitik ab. Unser Beitrag ist dagegen zu vernachlässigen“ mit der Bitte zu Bewertung (1 = „trifft voll und ganz zu“ bis „4 = „trifft überhaupt nicht zu“) vorgelegt. In beiden Regionen wurde ein Durchschnittswert von 2,2 ermittelt.

³⁰⁰ Über die Hälfte der interviewten Einrichtungen in beiden Regionen schreiben der regionalpolitischen Strategie „eher indirekte positive Beschäftigungseffekte“ zu. Arbeitsplatzreduzierung wird als Folge völlig ausgeschlossen.

³⁰¹ vgl. Schaller, P. (1998): S. 57

Darstellung 8: „In welchen technologischen Branchen sind Sie überwiegend aktiv?“

Angaben in %	Innovationsregion Ulm	Technologieregion Karlsruhe
Informationstechnologie	47,4	59,1
Umwelttechnologie	36,8	54,5
Kommunikationstechnologie	31,8	50,0
Mikrosystemtechnik	5,3	18,2
Bio-/Gentechnologie	26,3	13,6
Multimedia	26,3	50,0
Laser-/Plasmatechnologie	10,5	9,1
Neue Werkstoffe	26,3	13,6
Medizintechnik	42,1	13,6
Verkehrstechnologie	21,1	22,7
Elektrotechnik	15,8	31,8
Luft-/Raumfahrttechnik	5,3	9,1
Materialtechnik	15,8	31,8
Produktionstechnik	21,1	31,8
Kerntechnologie	5,3	13,6
Chemische Technologie	10,5	22,7
Solar-/Energietechnik	21,1	27,3
Wissensbasierte Systeme	10,5	18,2
Nanotechnologie	0,0	18,2

Quelle: Eigene Erhebung 1999

Darstellung 9: „In welchen Tätigkeitsfeldern sind Sie überwiegend aktiv?“

Angaben in %	Innovationsregion Ulm	Technologieregion Karlsruhe
Unterstützung v. Unternehmensgründungen	47,4	63,6
Technologietransfer als Technol.produzent	31,6	13,6
Technologietransfer als Vermittler	63,2	54,5
Förderung v. Kooperationen	57,9	59,1
Standortentwicklung u. -werbung	15,8	27,3
Aufbau von Innovationsnetzwerken	42,1	40,9
Qualifizierungsmaßnahmen	21,1	31,8
Aus- und Weiterbildung	52,6	31,8
Ausstellungs- / Messewesen	36,8	13,6
Informationsvermittlung	36,8	59,1
Finanzierungs / finanzielle Förderung	26,3	18,2
Schaffung von Arbeitsplätzen	26,3	22,7
Grundlagenforschung	26,3	13,6
Angewandte Forschung	42,1	31,8
Unternehmensberatung	26,3	27,3
Auftragsforschung	42,1	36,4
Politikberatung	21,1	36,4

Quelle: Eigene Erhebung 1999

Unterschiede betreffen in erster Linie das Alter der Technologiepolitik und die fokussierten Schlüsseltechnologien. Die Erhebung ergab, dass die technologiepolitisch relevanten Einrichtungen in der Region Ulm ihre Arbeitsschwerpunkte im Bereich Informationstechnologie und Medizintechnik ansiedeln. In der Region Karlsruhe ist die Informations-, die Umwelt- und die Kommunikati-

onstechnologie sowie Multimedia dominant (vgl. Darstellung 8).³⁰² Die Region Karlsruhe weist eine höhere Spezialisierung auf, was über das Alter der Technologiepolitik erklärt werden kann und sicherlich Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit im Sinne eines regionalen Kompetenzzentrums besitzt.³⁰³ Feine Unterschiede ergeben sich bei der Betrachtung der Tätigkeitsfelder. Mehr als die Hälfte der technologiepolitisch relevanten Einrichtungen in der Region Ulm arbeitet im Management von Technologietransfer, in der Förderung von Kooperationen und in der Aus- und Weiterbildung. Das technologiepolitische Instrumentarium in der Region Karlsruhe konzentriert sich auf Unternehmensgründungen, auf Informationsvermittlung und auf das Management von Technologietransfer. Die Schaffung von Arbeitsplätzen zählt in beiden Regionen nur in jeder vierten Institution zum Aufgabenfeld (vgl. Darstellung 9).

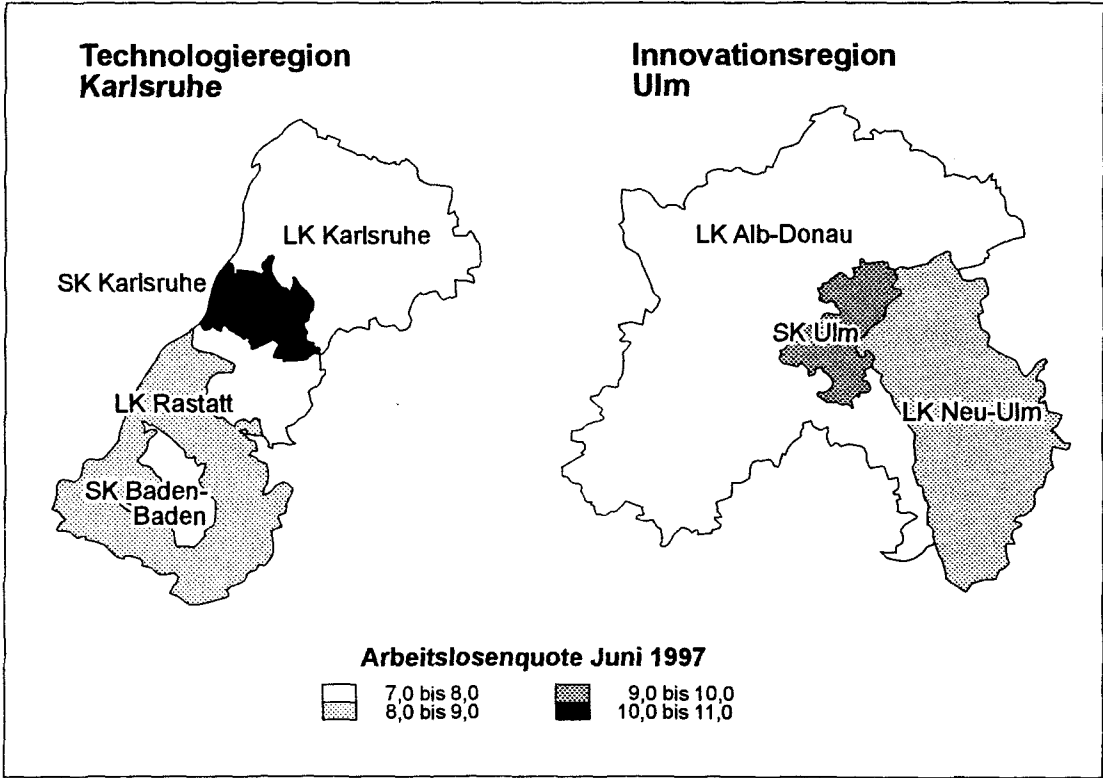
Die Arbeitsmarktsituation scheint zunächst vergleichbar zu sein. Beide Regionen zeigen ähnlich hohe Arbeitslosenquoten in Abhängigkeit von der Siedlungsdichte (vgl. Darstellung 10). Die Arbeitslosenquote insgesamt ist in der Technologieregion Karlsruhe etwas höher als in der Innovationsregion Ulm. Betrachtet man die Entwicklung der Zahl der Arbeitslosen seit 1974 fällt auf, dass die Region Ulm zunächst in ihrer industriellen Phase (bis ca. 1980) günstigere Entwicklungen als die Region Karlsruhe oder das Land zeigte. In der strukturellen Transformationsphase (bis ca. 1990) stiegen die Arbeitslosenzahlen deutlich an und erst in der Technologiephase ging die Arbeitslosenentwicklung wieder unter der Landesschnitt zurück. Die Quote in der wesentlich älteren Technologieregion Karlsruhe nahm hingegen seit 1974 unterdurchschnittlich zu (vgl. Darstellung 11). Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nahm hingegen seit 1994 in der Innovationsregion Ulm stärker zu, wohingegen die Technologieregion Karlsruhe unterdurchschnittliches Wachstum zeigte (vgl. Darstellung 12).

³⁰² Wohlgemerkt wurden dabei Arbeitsschwerpunkte der technologiepolitischen Institutionen und Einrichtungen, nicht der privaten Wirtschaft erhoben. Befunde aus der Cluster- und Nachfrageforschung legen aber den Schluss nahe, dass beide Felder meist kongruent sind.

³⁰³ Die Region Karlsruhe zeigt auch einen deutlich höheren Anteil FuE-Beschäftigter auf als der Raum Ulm, vgl. Dietzfelbinger, S. (1994): S. 40-41; zum Zusammenhang zwischen Branchen- und Regionalentwicklung vgl. Läßle, D. (1989): S. 216

Inwieweit diese Befunde auf die regionale Fähigkeit zur Selbstorganisation und die Lernkompetenz zurückzuführen sind, gilt es zu prüfen. Voraussetzung für eine erfolgreiche und flexible Arbeitsmarktwirksamkeit regionaler Technologiepolitik ist das Vorhandensein von Lernschleifen, also die Rückkopplung der Wirksamkeit und die notwendigen Regulationen. Von zahlreichen technologiepolitischen Einrichtungen in beiden Regionen wird das Vorhandensein solcher Rückkopplungsschleifen betont.³⁰⁴

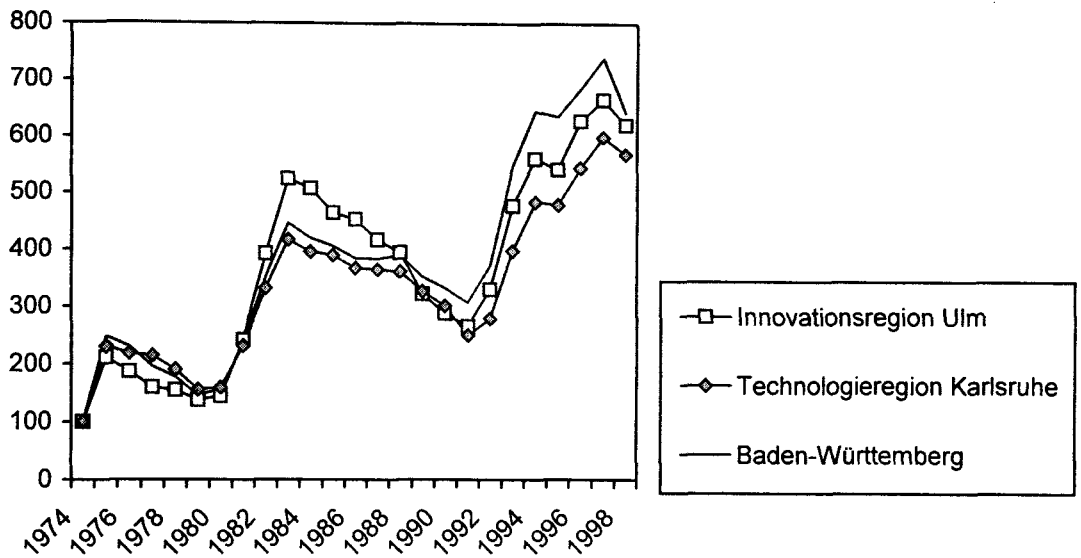
Darstellung 10: Arbeitslosenquote im Juni 1997 in beiden Regionen



Quelle: Eigene Darstellung

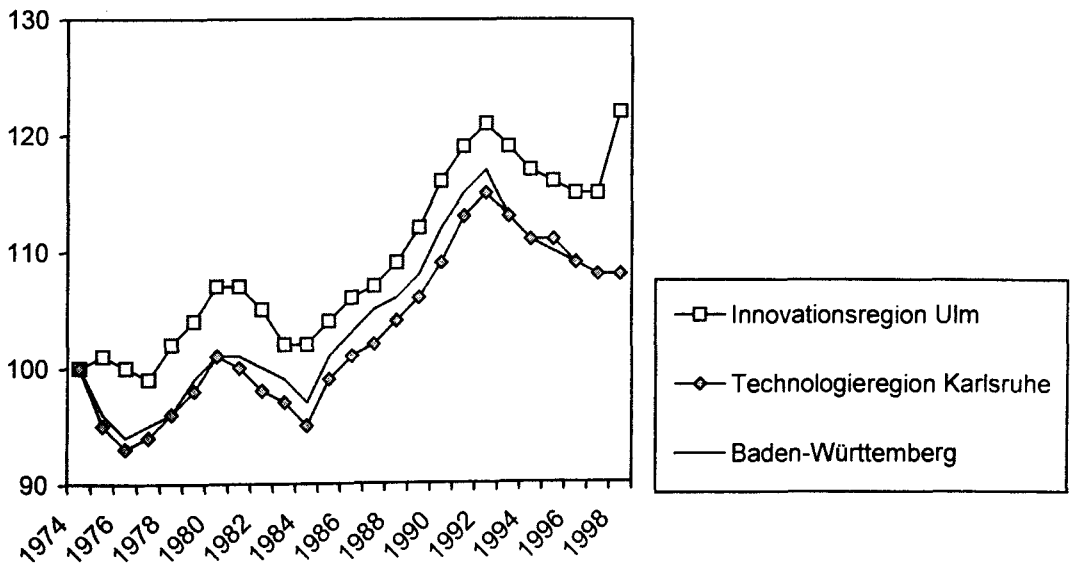
³⁰⁴ vgl. Anhang

Darstellung 11: Zahl der Arbeitslosen im Jahresdurchschnitt;
Index 1974 =100%



Quelle: Angaben der lokalen Arbeitsämter

Darstellung 12: Sozialversicherungspfl. Beschäftigte zum 30.06.;
Index 1974=100%



Quelle: Angaben der lokalen Arbeitsämter

4.3 Entwicklungsmuster

Bei der Analyse der empirischen Felddaten und der Interpretation der Sekundärstatistik ergaben sich auffällige Übereinstimmungen der Entstehung und Entwicklung unterschiedlicher Technologieregionen. Die Verallgemeinerbarkeit vergleichbarer Befunde ist nicht nur ein wissenschaftliches Anliegen, sondern gerade für die praxisnahe Politikberatung ein nützliches Bestreben.

4.3.1 Experimentelle Imitation

Das Konzept des experimentellen Imitation erklärt technologiepolitische Innovationen in einem Entwicklungskorridor zwischen Probieren und Kopieren. Die Schwerpunktsetzung ist vom regionalen Entwicklungsgrad abhängig, weshalb zunächst zentrale Phänomene regionaltechnologischer Entwicklung vorgestellt werden.

Regionale Restrukturierung

Technologieregionen zeigen nicht nur intern ein äußerst dynamisches Wachstum, sondern entwickeln gerade nach außen gewaltige Gravitationskräfte. Sie wirken auf das weitere regionale Umland wie schwarze Löcher und konzentrieren mit atemberaubender, funktionsräumlich sortierender Geschwindigkeit nationale und internationale Headquarterfunktionen aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft. Dabei verfolgen sie eine Strategie, die als ‚lean region‘ bezeichnet werden kann. Das aus der Raumordnung bekannte Vorhalteprinzip und das Prinzip der wertgleichen Lebens- und Arbeitsbedingungen weicht, ökonomischen Zwängen gehorchend, dem Bedarfsdeckungsprinzip. Unrentable Infrastrukturen, etwa im Qualifikationsbereich werden stillgelegt bzw. deren Funktionen auf benachbarte Regionen übertragen. Dieser räumliche Sortierungsprozess soll als regionales Outsourcing bezeichnet werden. Er erfolgt selektiv, denn die Entscheidung über die Bedeutsamkeit regionaler Infrastrukturen orientiert sich am jeweiligen Selbstbildnis der Region. Auf der Suche nach Identität als Bio-Regio, Fremdenverkehrsregion, Nano-Valley, Informatikzentrum oder Multimedia-Standort werden marginale Funktionen externalisiert und notwendige Funktionen in der Region agglome-

riert. Diese regionale Spezialisierung zeigt sich in Technologieregionen besonders signifikant. Das Prinzip der lean region führt meist zu massiven regionalen Strukturmodifikationen im administrativen, raumorganisationellen, strategischen oder anderen Bereichen. All diese Handlungsweisen standörtlicher Reaktionen sollen als regionale Restrukturierung bezeichnet werden. Hilpert zeigt am Beispiel der regionalen Technologie- und Dienstleistungspolitik, dass gerade kleinräumige Systeme in der Anpassung an der Strukturwandel signifikante Muster regionaler Restrukturierung aufweisen.³⁰⁵

Imitation

Für Technologieregionen in einem frühen Stadium ist es wenig effektiv, eigene Instrumente zu erfinden. „A better strategy could be that of rapid imitation of external produktive patterns and of ‚creative adaption‘ of advanced technologies to perform specific tasks, close to the former ‚vocation‘ of the area.“³⁰⁶ Dadurch können Vorerfahrungen anderer Technologieregionen genutzt, ein best-working-set von Instrumenten zusammengestellt und Entwicklungsrückstände rasch aufgeholt werden. Voraussetzung ist, dass die weniger entwickelte Technologieregion den Lernprozess optimiert, d.h. den Übertragungserfolg von der weiter entwickelten Technologieregion maximiert. Darstellung 13 zeigt diese interregionalen Lernschleifen.

Voraussetzung für den Imitationserfolg ist zunächst die Vergleichbarkeit der regionalen Strukturen. Ist die weiterentwickelte Technologieregion (A) der weniger entwickelten (B) ähnlich, können technologiepolitische Instrumente kopiert werden. Der Erfolg der Imitation hängt dann entscheidend von intraregionalen Implementationswiderständen ab. Sind diese gering, ist die Wahrscheinlichkeit vergleichbarer Erfolge hoch. Die Evaluation der Wirksamkeit des imitierten Instrumentariums erfordert dann eine neue technologiepoliti-

³⁰⁵ vgl. Hilpert, M. (1999)

³⁰⁶ „A better communication infrastructure may enhance the international penetration of local, even low-value added, production. (...) Learning by using processes and selective efforts to adapt advanced technologies to local needs will in the medium run generate an increasing ‚technological mastery‘, necessary to eventually find some niches for indigenous advanced specialisations. A strategy of this kind requires selective action with respect to each regional reality. Therefore, a careful taxonomy of local development patterns (...) is needed.“ Camagni, R.; Rabellotti, R. (1990): S. 247-248

Darstellung 13: Optimierung regionaler Innovationspolitik durch interregionale Lernschleifen (Imitation)



³⁰⁷ vgl. Thieme, C. (1998): S. 25

80er und 90er Jahren fast nur noch ohne regionalspezifische Konzeption kopiert wurden, was sicherlich auch angesichts der nicht immer eingetretenen Erfolge die vielfältige Kritik an ihrer Wirksamkeit begründet. Grund dafür dürfte in der Regel die Missachtung der regionalen Vergleichbarkeit (vgl. Darstellung 13) sein. Die Erfolge der Technologiefabrik Karlsruhe werden hingegen gerade auf die gewissenhafte Auswahl der Vorbildregionen zurückgeführt:

„Dann haben wir uns Anfang der 80er Jahre umgesehen, was denn andere Regionen auf dem Gebiet machen und kamen bei unserer Suche in England oder in Frankreich zu diesen Technopolüberlegungen, dann ins Silicon-Valley und wir haben uns gesagt: Vielleicht wäre das eine Möglichkeit. Wenn es bei den Amerikanern oder den Franzosen funktioniert, müsste es bei uns ja eigentlich auch gehen.“

Experiment

Für weiter entwickelte Technologieregionen stellt mangels ausreichender Kopiervorlagen die experimentelle Entwicklung die einzige Alternative zur Imitation dar. Für ein erfolgreiches technologiepolitisches Experiment sind mehrere Determinanten bestimmend (vgl. Darstellung 14). Zunächst entscheidet die Qualität der innovativen Idee über die Umsetzungswahrscheinlichkeit und die Wirkungstiefe. Ist die Qualität hoch, ist die Form und die Geschwindigkeit der regionalen Implementation für die Erfolgswahrscheinlichkeit verantwortlich. Die Überprüfung der Wirksamkeit gibt dann Aufschluss über die Effektivität, den Nutzen und damit die technologiepolitische Zukunft des neuen Instruments.

Oft zeigen frühe und neue Formen der regionalen Technologiepolitik diesen experimentellen Charakter. So bezeichnen etwa Bickenbach und Canzler die frühe technologische Förderpolitik Berlins als „experimentelle Politik im Sinne eines trial-and-error Verfahrens“, der kein durchgängiges stadt- oder gar gesellschaftspolitisches Konzept zugrunde läge. Vielmehr speiste sie sich aus unterschiedlichen, zum Teil gegenläufigen Einzelkomponenten.³⁰⁸ In der relativ alten Technologieregion Karlsruhe, die in den Anfängen in vielen Berei-

³⁰⁸ vgl. Bickenbach, D.; Canzler, W. (1989): S. 242

„Damals hat man ja für solche Dinge in der Bundesrepublik noch keine Vorerfahrungen gehabt. Das war ein Novum. Keiner wusste, wie es sich hier entwickelt. Man hat ein Konzept erarbeiten müssen mit der Hoffnung, dass es hin-
haut.“

[illegible]

Von Seiten der Stadtverwaltung Karlsruhe wird sogar der Gedanke der Imitation abgelehnt:

96

die letzten Jahre experimentiert. Wir sind im Moment dabei, uns neu auszurichten. Wenn ich die letzten 10 Jahre zurückschaue, wüsste ich aber nicht, an wem wir uns ein Vorbild genommen hätten. Da könnte ich keine Region nennen.“

Experimentelle Imitation

Das Modelllernen via Imitation weist zwar den Vorteil auf, dass Verhaltensmuster durch Beobachtungen von Vorbildmodellen schneller erlernt werden können, als durch eigenes Versuchen, erklärt aber das Verhalten deutscher Technologieregionen im Bereich der strategischen Kopiervorlagen nur ungenügend. Organisationale Lerntheorien hingegen, die den Aspekt des Experiments hervorheben, erklären dagegen die imitierten Handlungsweisen nicht ausreichend.

Aus der Kombination von Imitation und Experiment entsteht das Konzept der experimentellen Imitation. Technologieregionen lernen zum einen untereinander mittels Imitation. Regionale Befunde zeigen aber, dass eine Evaluation der zu kopierenden regionalen Technologiestrategie durch die Region nur selten stattfindet. Imitation bedeutet viel häufiger reflexionslose Kopie von Strukturen, Programmen oder Strategien anderer Regionen, ohne Kenntnis der Wirksamkeit und der Erfolgsdeterminanten.³⁰⁹ Die Kopiervorlage kann deshalb genau so richtig oder genau so falsch sein wie das eigene Experimentieren. Andererseits zeigt das Beispiel der Innovationsregion Ulm, dass durch die Imitation von Strukturen anderer Technologieregionen profitiert werden kann, da externe Vorerfahrungen genutzt und so die eigene Entwicklungsgeschwindigkeit erhöht werden kann. Gerade die Vorreiterregionen sind hingegen immer wieder mangels Kopiervorlagen auf regionale Innovationen (experimentelles Lernen) angewiesen. Hinter technologiepolitischen Strukturen verbergen sich nur teilweise intendierte Muster im Sinne einer Planbarkeit regionaltechnologischer Entwicklung. Vielmehr hat diese Dynamik den Cha-

³⁰⁹ Die Gefahr liegt darin, dass im Grunde nicht die Strategie imitiert wird, sondern meist nur die manifesten Infrastrukturen kopiert werden. Der Erfolg bspw. eines Technologieparks hängt aber nicht von der baulichen Struktur an sich, sondern von den komplexen regionalen Besonderheiten und Zusammenhängen ab, vgl. Hilpert, M. (1999): S. 103.

rakter eines hermeneutischen Experiments, folgt man den Aussagen einer Vertreterin der Innovationsregion Ulm:

„Dinge entwickeln sich aufeinander. Das eine entsteht aus dem anderen. Man wird nicht das eine abschließen können und sagen: So, ab jetzt kommt etwas Neues.“

Wahrscheinlich ist diese experimentelle Komponente wichtig für eine prosperierende Entwicklung von Technologieregionen. „Durable development in the regions will not be reached by copying the development in other places but rather through consistent reorientation that has to be innovation orientated.“³¹⁰

Diese rekursiven Strategien erfolgen nicht linear, sondern in selbstorganisierenden Erprobungs- und Lernschleifen und schließen unterschiedliche Akteure ein.

Experimentelle Imitation oszilliert zwischen Experiment und Imitation und umfasst gleichsam beide Strategien. Die regionale Realität zeigt, dass je nach Alter, Bedürfnis oder Entwicklungsstand der Technologieregion das eigene Probieren oder das Kopieren überwiegt. Die Entscheidung zwischen Imitation und Experiment muss zudem unter Kostenaspekten betrachtet werden. Weil Imitation billiger ist, wächst möglicherweise die zurückliegende Region schneller und es kommt zu regionaltechnologischer Konvergenz. Unterscheidet man aber zwischen Basis- und Erfahrungsinnovationen kommt es zu Divergenz, da regionale Erfahrungen nicht imitiert werden können.³¹¹

Experimentelle Imitation und das Konzept der Lernenden Region

In jüngster Zeit wurde das Konzept der Lernenden Region³¹² auf die regionale Technologiepolitik übertragen.³¹³ Selbstorganisation, Lernfähigkeit und Kooperation gelten dabei als entscheidende Erfolgsgaranten. Lernprinzipien (learning-by-examining, learning-by-doing, learning-by-using, learning-by-interacting, learning-by-producing, learning-by-searching) werden zu wesentli-

³¹⁰ Hirche, W. (1990): S. 328

³¹¹ zu weiteren Überlegungen vgl. Bröcker, J. (1994): S. 44

³¹² „Die Modernisierung der KMU einschließlich der externen Dienstleister, die lokale Arbeitsmarktpolitik sowie die lokalen Sozialsysteme sind die drei wichtigsten Säulen einer ‚Lernenden Region‘.“ Stahl, T. (1999): S. 8

chen Werkzeugen, um Unsicherheiten zu minimieren und um Transformationsprozesse bewältigen zu können. Kommunikation unter den Akteuren, intensiver Informationsaustausch und Vertrauen werden als Standortfaktoren jenseits des szientometrischen Spektrums gehandelt.

Kommunikation ist ein wesentlicher Baustein einer Lernenden Region.³¹⁴ Sowohl in der experimentellen als auch in der imitativen Phase ist der rasche Transfer valider Informationen für die Optimierung der regionalen Technologiepolitik unumgänglich. Über organisationale Lerntheorien³¹⁵ kann erklärt werden, dass die Summe der partiellen Lernerfolge der einzelnen Akteure weit mehr ist, als ihre Addition, denn der Erfolg kann nicht nur in quantifizierbarem Know-how gemessen werden, sondern gestaltet sich vor allem auch als Erfahrung und Routine aus, die nur schwer kopierbar ist. Diese Fähigkeit eröffnet die Möglichkeit, permanent in Echtzeit Problemlösungsstrategien zu verbessern. Lernende Regionen haben vor allem das Lernen gelernt.³¹⁶

Lerneffekte sind Synergien der Interaktion.³¹⁷ Folgt man den Netzwerktheorien, stabilisieren sich diese Effekte durch gegenseitige Austauschbeziehungen. Einseitigkeit minimiert Synergien. Dies gilt sowohl intraregional für das Experiment als auch interregional für die Imitation. Eine permanente Rückkopplung zwischen Praxis und Konzeption ist dabei unumgänglich. Aus der Technologieregion Karlsruhe wird von dieser Gegenseitigkeit berichtet. So wurde die Technologiefabrik erst nach der exakten konzeptionellen Analyse vergleichbarer Einrichtungen errichtet (from knowledge to action). Mittlerweile findet aber auch die Informationsvermittlung

„...in die andere Richtung statt, weil viele Erfahrungen und Erkenntnisse zu jenen Leuten gehen, die die regionale Technologiepolitik betreiben.“

Damit ist die Rückkopplungsschleife gewährleistet (from action to knowledge), die es den politisch Verantwortlichen ermöglicht, das Instrumentarium zu korrigieren und zu kalibrieren. Nur ein hoher Informationstransfer zwischen Ad-

³¹³ vgl. z.B. Hilpert, M. (1999)

³¹⁴ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 114

³¹⁵ vgl. Thieme, C. (1998): S. 19

³¹⁶ vgl. Cooke, P. (1995): S. 130

³¹⁷ vgl. Majer, H. (1997): S. 157-158

ministrative und Exekutive erlaubt die permanente Optimierung regionaler Technologiepolitik.

Selbstorganisation experimenteller Imitation

Das Konzept der experimentellen Imitation ist in hohem Maße mit Vorstellungen der regionalen Selbstorganisation verbunden, da die Reaktion auf den technologischen Wettbewerb fast nur noch als dezentrale Selbststeuerung möglich ist. Zum einen scheitern politische Interventionen an Implementations-schwierigkeiten, wenn sie allein auf die lokale Befolgung obrigkeitlicher Anordnungen vertrauen. Zum zweiten scheitern sie am Mangel an Partizipation und damit an Identifikation. Nur eine auf Kontextsteuerung³¹⁸ ausgerichtete organisch-subsidiäre Technologiepolitik wird langfristig erfolgreich sein.³¹⁹

Darin verbirgt sich aber eine Gefahr. Selbstorganisation meint einen trial-and-error-Prozess, der aus Fehlern lernt und sofort darauf reagiert, um die Struktur dynamisch zu optimieren. Das Optimum wird also im Status Quo – im hier und jetzt – und nicht in der (zukünftig erreichbaren) Zielvision angestrebt, was die gesamte Leitbilddiskussion relativiert. Politisch ist dieses Verhalten für Technologieregionen durchaus verständlich, wenn beispielsweise an die relativ kurzen Legislaturperioden gedacht wird, die sofort sichtbare Erfolge für die politischen Handlungsträger erfordern. Die Suche gilt daher den langfristig erfolgreichen Formen regionaler Selbstorganisation.³²⁰

Am Beispiel der Design-Region Ostwürttemberg verdeutlicht Hilpert, dass regionale Selbstorganisation eine erfolgreiche Reaktionsweise auf den Strukturwandel sein kann.³²¹ Autopoietische Momente, wie etwa Selbsterzeugung und –reproduktion sind zentrale Elemente eines bottom-up generierten, selbstreflexiven Entwicklungsprozesses.³²² Wenngleich auch die Übertragung naturwissenschaftlicher Theorien der Selbstorganisation auf sozialwissen-

³¹⁸ vgl. Krafft, A.; Ulrich, G. (o.J.): S. 57

³¹⁹ Bürokratische Strukturen zeichnen sich durch Regeln, Zuständigkeiten, vordeterminierte Abläufe und hierarchische Autoritätsstrukturen aus. Organische Strukturen zeigen lockere, informelle Beziehungen der Systemelemente zueinander und nur geringe Standardisierungen und Autoritätsstrukturen, vgl. Fassmann, H. (1997): S. 77.

³²⁰ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 107

³²¹ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 113

³²² vgl. Müller, K. (1992): S. 352-353; Stahl, T. (1999): S. 3

schaftliche Fragestellungen umstritten ist,³²³ finden sich gerade in der Struktur regionaler Lernprozesse vielfältige Anzeichen für Autopoiesis. „Es zeigt sich, dass hier Ordnungen entstehen können, die weder von außen noch von ‚ausgezeichneten Bestandteilen‘ des Systems (also von Autoritäten) vorgegeben werden. Ja, es können sogar Ordnungen entstehen, die keinem der Mitglieder des Systems bewußt sind. Zumindest weiß man oft nicht, woher sie kommen.“³²⁴

Auf der pragmatischen Ebene bedeutet Selbstorganisation die Bereitschaft regionaler Akteure, Verantwortung für die Entwicklung der Region zu übernehmen.³²⁵ Die Konzepte der Regionalen Selbstverwirklichung, der Regionalentwicklung von unten, der eigenständigen Regionalentwicklung und der regionalen Regionalpolitik sind hierfür Beispiele. Sie sind subsidiär, dezentralisiert, partizipatorisch, kollektiv und eigenverantwortlich organisiert³²⁶ und erlauben ein Höchstmaß sozialer Mobilisierung. „Durch Selbstorganisation werden soziale Prozesse in Gang gesetzt, die informell gestaltet sind und von Managementstrategien und Moderationsverfahren getragen werden.“³²⁷

Das herkömmliche Verständnis regionaler Technologiepolitik geht von linearen, mechanistischen Zusammenhängen zwischen Ursache und Wirkung aus. Dieser hierarchisch-regulative Politikansatz versagt aber bereits bei der Interventionsanalyse, da Rückkopplungen, Irreversibilitäten oder Externalitäten nicht berücksichtigt werden. Die Komplexität regionaltechnologischer Systeme, die Vielzahl der Akteure und Zielsetzungen, die unterschiedlichen Lenkungs- und Steuerungssysteme sowie die oft latenten Vernetzungen machen bereits einfachste Ursache-Wirkung-Interventionen unmöglich. Es bedarf daher der iterativen Steuerung von innen, die als Selbstorganisation beschrieben wurde.³²⁸ Konventionelle Technologiepolitik wird diesen Lernanforderungen nicht gerecht. „Will Forschungs- und Technologiepolitik dazu beitragen, Handlungsspielräume des Einsatzes neuer Techniken auszuloten, so wird ein

³²³ vgl. etwa Druwe, U. (1988): S. 771

³²⁴ Steiner, M. zitiert nach Heintel, M. (1997): S. 314

³²⁵ vgl. Rehfeld, D.; Simonis, G. (1993): S. 24

³²⁶ vgl. Hahne, U.; v. Stackelberg, K. (1994): S. 79-80

³²⁷ Thieme, K. (1999): S. 76

³²⁸ vgl. Majer, H. (1997): S. 162-163

anderer Politiktypus benötigt, nämlich experimentelle Technologiepolitik, die unterschiedliche Optionen der Technikanwendung (z.B. in Pilotverhaben) initiiert und systematisch testet.³²⁹ Dies setzt voraus, auch das Scheitern als etwas Normales zu begreifen. Gerade in hochtransformativen Systemen sind Irrtümer selbstverständlich. Es kommt daher weniger darauf an, Fehler und Misserfolge zu vermeiden, als vielmehr die Gründe für diese zu analysieren und daraus zu lernen. Der Handlungsspielraum regionaler Technologiepolitik umfasst demnach alle nicht gescheiterten Instrumente. Zwischen diesen auszuwählen ist Aufgabe der regionalen Entscheidungsträger.³³⁰

4.3.2 Systemische Lernprozesse

Entscheidend für den Erfolg regionaler Technologiepolitik ist die Optimierung der systemischen Lernprozesse. Als System wird dabei die Gesamtheit technologiepolitisch relevanter Instrumente verstanden. Es zeigt sich, dass Lernerfolge im regionalen Kontext eine Funktion der Interaktion sind.

Lebenszyklen von Technologieregionen

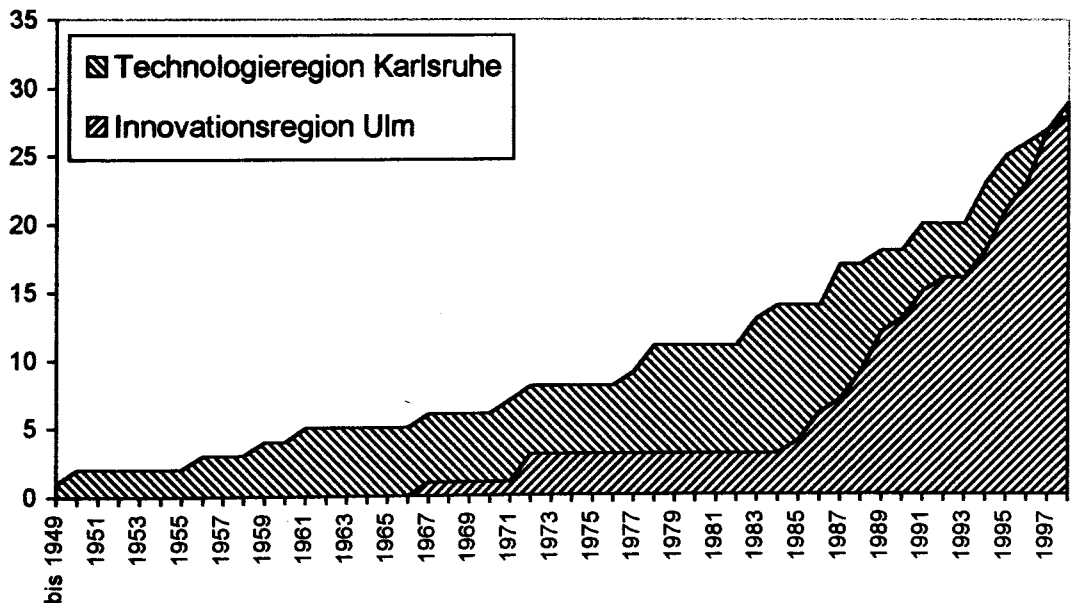
Die Regionen Karlsruhe und Ulm entwickeln sich sehr dynamisch. Dies zeigt sich u.a. in der gewaltigen Zunahme der technologiepolitischen Instrumente. Betrachtet man deren Gründungsjahre (vgl. Darstellung 15), so fällt die Exponentenz auf. Offensichtlich entwickeln sich Technologieregionen - zumindest politisch - nicht linear, sondern in Form einer Kurve. In der Tat scheint es so, als beobachten wir derzeit in beiden Regionen gerade die Aufschwungphase einer Technologieregion. Besonders der konkave Kurvenverlauf deutet auf eine

³²⁹ Meyer-Krahmer, F.; Kuntze, U. (1992): S. 113

³³⁰ „Der Hauptfehler des bisherigen deutschen FuT-Politik scheint daher auch darin zu liegen, die Möglichkeiten der Methode von ‚trial-and-error‘ nicht ausgeschöpft, ja z.T. überhaupt nicht genutzt zu haben. Prognos weist in ihrer Studie zur FuT-Politik in Japan darauf hin, dass die japanischen Erfolge, Ziele, Maßnahmen und Vorhaben weniger als Ergebnis ‚systematischer, langfristiger, staatlicher Planung‘ zu deuten sind, sondern ‚die japanische Forschungspolitik ist sehr viel eher auf allen Ebenen des Staates, der Wirtschaft und Wissenschaft durch einen bewusst organisierten Trial-and-Error-Prozess zu kennzeichnen.‘ Zur Nutzung der Möglichkeiten der Methoden von ‚trial-and-error‘ gehört als erste Voraussetzung, dass sich die Forschungspolitiker und ihre Beamten dieser Möglichkeit bewusst sind. Solange dieses Bewusstsein nicht verbreitet ist, (...) [verhält man] sich wie in einem statischen System, ist geneigt, Gewohnheiten für Sachzwänge zu halten und ist verwundert, wenn sich das Umfeld nach einiger Zeit wesentlich geändert hat oder gut gemeinte Absichten nicht verwirklicht werden können.“ Lorenzen, H.-P. (1985): S. 28

hohe derzeitige Wachstumsdynamik in beiden Regionen hin. Die Kurve der Technologieregion Karlsruhe ist wesentlich flacher als die der Innovationsregion Ulm, da in Karlsruhe bereits in den 50er und 60er Jahren mit dem Ausbau der technologiepolitischen Infrastruktur begonnen wurde (experimentelle Entwicklung). In der Innovationsregion Ulm setzt die eigentliche Take-off-Phase erst Mitte der 80er Jahre ein, dann aber mit größerer Wachstumsdynamik. Die Zunahme der Geschwindigkeit in Abhängigkeit vom Eintrittsalter³³¹ deutet auf einen Lernprozess hin. Offensichtlich konnte die Innovationsregion Ulm bereits von Vorerfahrungen anderer Technologieregionen lernen und dadurch die Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen und Sackgassen vermeiden (imitative Entwicklung).

Darstellung 15: Anzahl der technologiepolitischen Instrumente



Quelle: Eigene Darstellung

Die Lebenszyklushypothese selbst ist ein evolutionäres Modell.³³² Die Regionszyklushypothese begründet in diesem Fall regionale Entwicklungs- und

³³¹ Man beachte die erstaunlichen Parallelen zur Akzelleration des Phasendurchlaufs im demographischen Wandel.

³³² vgl. Betz, A. (1997): S. 16

Erneuerungprozesse.³³³ Der frühe Eintrittszeitpunkt scheint einerseits für die Wettbewerbsfähigkeit entscheidend zu sein. Gerade in Märkten mit Lernkurveneffekten erhalten Zeitvorteile ein besonderes Gewicht. Dabei führt früher Markteintritt zu dauerhaften Kostenvorteilen, die möglicherweise den Markteintritt für Konkurrenten unattraktiv machen.³³⁴ Dieser Aspekt spräche für einen Vorteil der älteren Technologieregion Karlsruhe.³³⁵ Andererseits dürfen die imitativen Vorteile nicht übersehen werden. Die Innovationsregion Ulm befindet sich derzeit technologiepolitisch in einer starken Wachstumsphase. Darstellung 16 zeigt, dass die technologiepolitischen Institutionen der Innovationsregion Ulm im personellen Bereich noch aufstocken. In der Technologieregion Karlsruhe stagniert die Entwicklung eher.

Darstellung 16: Wie hat sich die Zahl ihrer Mitarbeiter in den letzten drei Jahren entwickelt und wie wird sie sich vermutlich in den nächsten drei Jahren entwickeln?

Angaben in %	In den letzten drei Jahren		In den nächsten drei Jahren	
	IRU	TRK	IRU	TRK
Hohe Zunahme	16,7	9,1	15,8	0,0
Zunahme	27,8	18,2	36,8	23,8
Unverändert	38,9	50,0	42,1	57,1
Abnahme	16,7	18,2	5,3	19,0
Hohe Abnahme	0,0	4,5	0,0	0,0

Quelle: Eigene Erhebung

IRU=Innovationsregion Ulm, TRK=Technologieregion Karlsruhe

Entwicklungsphasen

Betrachtet man die Art des geschaffenen Instrumentariums, so ergeben sich chronologisch sortierte Entwicklungsphasen. Darstellung 17 zeigt eine Auswahl der Instrumente aus Darstellung 15. In der Einleitungsphase einer Technologieregion werden offensichtlich die wesentlichen Basisinfrastrukturen, wie Universitäten, Fachhochschulen, Bildungszentren und Forschungseinrichtungen geschaffen.³³⁶ In der Wachstumsphase entstehen die infrastrukturellen, meist baulichen Unterstützungsstrukturen, wie Technologiezentren, Science-

³³³ vgl. Fassmann, H. (1997): S. 82-84

³³⁴ vgl. Boucke, C. et al. (1993): S. 1

³³⁵ Bei den erfassten regionalpolitischen Institutionen lag das durchschnittliche Gründungsjahr in der Technologieregion Karlsruhe im Jahr 1975, in der Innovationsregion Ulm im Jahr 1982.

parks, Lizenzbüros oder An-Institute. In der beginnenden Reifephase werden schließlich die weichen oder virtuellen Ergänzungsinstrumente generiert, wie etwa Innovationspreise, Kooperationsnetzwerke, Risikokapital oder Vermarktungsgesellschaften. Anzeichen für eine Sättigungs- oder gar eine Degenerationsphase konnten in beiden Regionen nicht gefunden werden.³³⁷

Darstellung 17: Auswahl des technologiepolitischen Instrumentariums

	Technologieregion Karlsruhe	Innovationsregion Ulm
1956	Forschungszentrum Karlsruhe	
1959	FhG Institut für Chemische Technologie	
1961	Institut für Transurane	
1967	FhG Institut für Informations- und Datenverarbeitung	Universität Ulm
1971	Fachhochschule Karlsruhe	
1972	FhG Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung	Fachhochschule Ulm
1978	Fachinformationszentrum Karlsruhe; Bildungszentrum	
1983	Technologiefabrik Karlsruhe; Forschungszentrum Informatik	
1984	IHK-Unternehmens- und Technologieberatung	
1985		TechnologieFörderungsUnternehmen
1986		Institut für Diabetestechnologie; Institut für Lasertechnologien und Meßtechnik in der Medizin
1987	TechnologieRegion Karlsruhe	Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung
1988		Zentrum für Sonnenenergie- und Wassertstoffforschung; Institut für unfallchirurgische Forschung und Biomechanik
1989	Karlsruher Informatik Kooperation	Science Park I; Technische Akademie Ulm; Gesellschaft für biomedizinische Technologie
1990		Daimler-Chrysler-Forschungszentrum
1991	Bruchsaler Innovations- und Gewerbezentrum; Chancenkapiatl Karlsruhe	Netzwerk für Wirtschaft und Wissenschaft; Regionales Wissenschaftszentrum
1994	Karlsruher Produktionstechnik Kooperation; Technologiepark Karlsruhe	Institut für dynamische Materialprüfung; Fachhochschule Neu-Ulm
1995	Technologie- und Ökologiedorf; Technologie-Lizenz-Büro	BioTechnologieZentrum; Koordinierungsstelle für wissenschaftliche Weiterbildung
1996	Biotechnologieagentur	Experten Forum Ulm; Biotechnologiezentrum
1997	CyberForum	BioRegioUlm; Science Park II; Gründerzentrum Neu-Ulm; Innovationsregion Ulm
1998	Karlsruher Existenzgründer-Impuls; International University in Germany	Ulmer Innovationspreis

Quelle: Eigene Darstellung

Bei der schriftlichen Befragung über 40 solcher Institutionen und Einrichtungen in beiden Regionen gaben lediglich 10 von ihnen an, dass sie im „Tätig-

³³⁶ vgl. hierzu auch Dreher, B. (1998): S. 3

³³⁷ Ähnliche Befunde zu Entwicklungsphasen innovativer Räume werden auch aus anderen Feldern der Regionalwissenschaften gemeldet. Rösch führt etwa Lebenszyklusphasen von regionalen Milieus ein, die von einem kreativen Anfangsstadium bis hin zum sklerotischen

keitsfeld ‚Schaffung von Arbeitsplätzen‘ überwiegend aktiv“ seien. Auffällig ist, dass diese meist erst in jüngster Zeit entstanden sind (vgl. Darstellung 18). Dieser Befund erklärt zweierlei: Zum einen wird die Arbeitsmarktproblematik von Technologieregionen erst in jüngster Zeit (mit der beginnenden Reifephase) realisiert, worauf mit entsprechenden Instrumenten reagiert wird. Zum anderen sind diese Instrumente offensichtlich noch zu jung, um überhaupt beschäftigungsrelevante Effekte erzielen zu können.

Darstellung 18: Technologiepolitisch relevante Institutionen, die nach eigenen Angaben „überwiegend im Tätigkeitsfeld ‚Schaffung von Arbeitsplätzen‘ tätig“ sind.

Instrument	Gründungsjahr	Region
Forschungszentrum Karlsruhe	1956	TRK
TechnologieFörderungsUnternehmen	1985	IRU
Bruchsaler Innovations- und Gewerbezentrum	1991	TRK
Technologie- und Ökologiedorf	1995	TRK
Biotechnologieagentur Baden-Württemberg	1996	TRK
Experten Forum Ulm	1996	IRU
CyberForum e.V.	1997	TRK
Innovationsregion Ulm e.V.	1997	IRU
Science Park II	1997	IRU
BioRegioUlm	1997	IRU

Quelle: Eigene Erhebung

IRU=Innovationsregion Ulm, TRK=Technologieregion Karlsruhe

Offensichtlich verliert auch mit zunehmendem Entwicklungsstand der Technologieregion die Qualifikation in der regionalpolitischen Aufgabenstellung relativ an Bedeutung. Werden in der Einleitungs- und teilweise in der Wachstumsphase noch Infrastrukturen geschaffen, die zur Qualifizierung von Arbeitskräften dienen, wie etwa Bildungszentren, Universitäten etc., so werden diese später in der beginnenden Reifephase kaum noch durch weitere ergänzt - allenfalls ausgebaut. Im Gegenteil: Die harten Infrastrukturen werden mehr und mehr durch weiche Support-Infrastrukturen, wie etwa Vermarktungsgesellschaften und Kontaktnetzwerke ergänzt. Diese haben aber nicht das qualitative Up-daten des regionalen Humankapitals zum Ziel. Mehr noch: Das Prinzip der ‚lean region‘ führt über Prozesse der regionalen Restrukturierung gerade in fortgeschrittenen Technologieregionen nicht selten zur räumli-

Endstadium reichen, vgl. Rösch, A. (1997): S. 16; vgl. auch Fritsch, M. et al. (1998): S. 247.

chen Auslagerung unrentabler Aus- und Weiterbildungseinrichtungen in benachbarte Regionen (regionales Outsourcing). Dadurch werden spezielle Qualifizierungsfunktionen auf Kompetenzstandorte konzentriert und das flächendeckende Qualifizierungssystem ausgedünnt und fokussiert.³³⁸

Durch die Wissenschaftsstadt Ulm wurden zwar zahlreiche Arbeitsplätze geschaffen, allerdings ist dieser Effekt „derart gering, dass er erst in der dritten Stelle hinter dem Komma sichtbar wird; in Zahlen ausgedrückt heißt dies, dass die Wissenschaftsstadt Ulm bislang nur zu einer um eine Person niedrigeren strukturell bedingten Arbeitslosigkeit führt, wenn sich letztere in der alten Bundesrepublik um 1.000 Personen erhöht.“³³⁹ Dieses Ergebnis muss sich keinesfalls in der Zukunft fortschreiben. Auch im Produktlebenszyklus tritt erst in der Reifephase ein Gewinneffekt ein. Möglicherweise schlägt die Mengewirkung von regionaler Technologiepolitik auch erst ab einer kritischen Schwelle (break-even-point) auf den regionalen Arbeitsmarkt durch. Unter diesem Verständnis wäre die Wissenschaftsstadt bzw. die Innovationsregion Ulm einfach noch zu jung, um spürbare Wirkungen auf dem regionalen Arbeitsmarkt erzielen zu können. Auch in den USA hat sich gezeigt, dass Technologieparks, die bereits als Misserfolg bezeichnet wurden, erst nach mehr als 10 Jahren erfolgreich wurden. Deshalb ist für die Erfolgsbewertung von regionaler Technologiepolitik mehr Geduld erforderlich, als ihr meist von politischen Entscheidungsträgern und öffentlichen Medien zugestanden wird.³⁴⁰

Kommunikation und Interaktion

Interaktive Kommunikation und der Transfer valider Information ist eine Voraussetzung für erfolgreiches Lernen. Damit gewinnen kulturelle Eigenschaften der regionalen Akteure, ihre Beziehungsmuster und Organisationsformen eine zentrale Stellung.³⁴¹ Die Entwicklung von Technologieregionen kann nicht hinreichend über vorhandene Infrastrukturen erklärt werden. Erst regionale Interaktionen schaffen Synergien. Dabei spielen zunehmend informelle Formen

³³⁸ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 101-102

³³⁹ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1994): S. 37

³⁴⁰ vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 29

³⁴¹ vgl. Krätke, S. (1995): S. 218

der Kommunikation eine wesentliche Rolle.³⁴² Technologische Innovationen erfolgen nicht linear, sondern in Schleifen und schließen unterschiedlichste Akteure in einem Teamprozess ein. Neugier, Offenheit, Kooperation, Kreativität und Vertrauen sind dabei notwendige regionalkulturelle Eigenschaften. Der Aufbau eines solchen technologischen Milieus braucht Zeit.³⁴³ Wenig verwunderlich, dass die technologiepolitischen Akteure in der wesentlich älteren Region Karlsruhe die regionaltechnologischen Kooperationsbeziehungen positiver bewerten als ihre Ulmer Kollegen (vgl. Darstellung 19).

Darstellung 19: Wie beurteilen Sie im allgemeinen die Qualität der regionalen Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Institutionen oder Ämtern hier in der Region?

Angaben in %	Innovationsregion Ulm	Technologieregion Karlsruhe
Unbefriedigend	16,7	0,0
Eher mangelhaft	16,7	0,0
Durchschnittlich	22,2	33,3
Eher gut	38,9	33,3
Sehr gut	5,6	33,3

Quelle: Eigene Erhebung

Das Bild der interagierenden Region sollte keinesfalls darüber hinwegtäuschen, dass Kooperation in der Regel mit Konflikten verbunden ist.³⁴⁴ Diese sind Bestandteil des Lern- und Kommunikationsprozesses. Kooperative Prozesse stellen für alle Beteiligten Lernprozesse dar. Mißtrauen und Konkurrenzdenken sind zu minimieren, Misserfolge und Fehlschläge zu verkraften. Nur die Bewältigung dieser Aufgaben kreiert ein regionales Netzwerk. Darunter wird aus organisationssoziologischer Perspektive ein Beziehungsgeflecht verstanden, dass sich durch drei Eigenschaften auszeichnet: Nutzen für die Beteiligten, Abhängigkeit und Komplexität der Kommunikationszusammenhänge.³⁴⁵ Die Notwendigkeit intraregionaler Kooperation wird in beiden untersuchten Regionen von den regionalpolitischen Akteuren hoch eingeschätzt

³⁴² vgl. Fromhold-Eisebith, M. (1995a): S. 31, 39

³⁴³ Einen wichtigen Beitrag leisten dabei intermediäre Organisationen, vgl. Rösch, A. (1997): S. 6, Thierstein, A. (1997): S. 27; Fürst, D. (1998): S. 233.

³⁴⁴ vgl. Hilpert, M. (1999): S. 113

³⁴⁵ vgl. Kilper, H.; Latniak, E. (1996): S. 220-221; vgl. hierzu auch die Merkmale regionaler Produktionscluster bei Wiedmann, G.; Brettreich-Teichmann, W. (1998): S. 216; vgl. auch die Folgen von mangelhaften Vernetzungen in High-Tech-Clustern bei Läpple, D. (1989): S. 216-217

(vgl. Darstellung 20). Zwischen der Bedeutung subjektiver (Sympathie, persönliche Dispositionen etc.) und objektiver Faktoren (gemeinsames Handlungsfeld, ökonomische Interessen etc.) im Kooperationsprozess zeigen sich in beiden Regionen kaum Unterschiede. Allenfalls wird den objektiven Faktoren etwas mehr Bedeutung beigemessen. Beide Größen korrelieren signifikant positiv ($r=0,437$).

Darstellung 20: Bedeutung intraregionaler Kooperation

Angaben in ø	IRU	TRK
„Der Kontakt zu vielen Einrichtungen in der Region ist für unsere Arbeit sehr wichtig.“	2,0	1,9
„Der Kontakt zu vielen Einrichtungen in der Region sollte eigentlich noch intensiver sein.“	2,3	2,4
„Um die Erfolge der regionalen Technologiepolitik zu optimieren, sollten die Strategien möglichst aller betroffenen Einrichtungen und Akteure in der Region aufeinander abgestimmt werden.“	1,6	1,5

Quelle: Eigene Erhebung

IRU=Innovationsregion Ulm, TRK=Technologieregion Karlsruhe

1=trifft voll und ganz zu; 2=trifft eher zu; 3=trifft eher nicht zu; 4=trifft überhaupt nicht zu

Regionale Lernnetze

Es gilt als gesichert, dass die Rückkopplung von Interventionen und ihre systematische Beurteilung zu höheren selbstorganisierenden Lernprozessen in der Region führt.³⁴⁶ Ein einheitliches Lernmodell für lernende Organisationen gibt es aber nicht. Die Praxis zeigt, dass sich in unterschiedlichen Regionen unterschiedliche Lernmodelle entwickelt haben.³⁴⁷ Diese können nicht gegeneinander abgewogen werden. Für den Erfolg ist vielmehr wichtig, wie konsistent die jeweilige Lernform umgesetzt wird. In hochtransformativen Regionen werden in der Regel zwei Formen unterschieden: Das inkrementale Lernen (erster Ordnung), das bestehende Verhältnisse durch neues Wissen zu verändern sucht und das transformative Lernen (zweiter Ordnung), das die bestehende Struktur radikal in Frage stellt. Hemmnisse für regionales Lernen werden vor allem in langanhaltendem Erfolg und in einer langanhaltenden Konsenskultur gesehen.³⁴⁸ Eine kritische Masse an Homogenität ist hingegen nötig, um überhaupt einen einheitlichen Informationscodex entwickeln zu können.

³⁴⁶ vgl. Stahl, T. (1999): S. 3

³⁴⁷ vgl. Tödting, F. et al. (1990): S. 22

³⁴⁸ vgl. Dierkes, M.; Berthoin Antal, A. (1999): S. 2-3

nen. Die hohe technologische Konsenskultur in der Region Karlsruhe ist sicherlich eine Funktion der Zeit, weshalb die technologiepolitischen Akteure dort auch die regionalen Lernprozesse positiver einschätzen als in der Region Ulm (vgl. Darstellung 21).

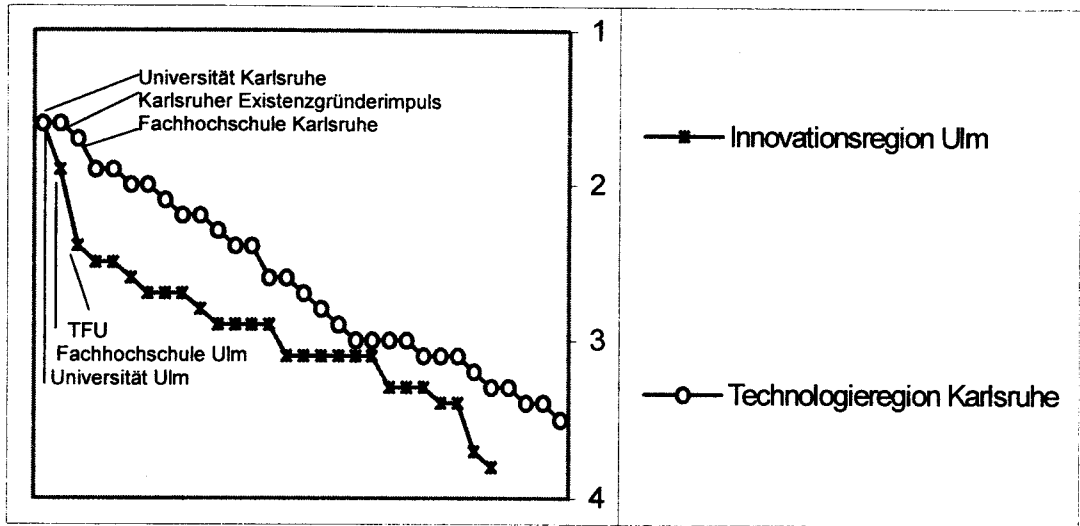
Darstellung 21: Stellenwert intraregionaler Lernprozesse

Angaben in ø	IRU	TRK
„Um unsere Arbeit möglichst erfolgreich durchführen zu können, nutzen wir Erfahrungen und Informationen anderer regionaler Akteure und Einrichtungen.“	2,7	1,8
„Die Kontakte zu und der Dialog mit anderen Akteuren und Einrichtungen in der Region ist so gut, dass wir nicht nur aus unseren eigenen Erfahrungen, sondern auch aus fremden Erfahrungen lernen.“	2,5	2,3

Quelle: Eigene Erhebung
 IRU=Innovationsregion Ulm, TRK=Technologieregion Karlsruhe
 1=trifft voll und ganz zu; 2=trifft eher zu; 3=trifft eher nicht zu; 4=trifft überhaupt nicht zu

Um die These des Vorteils der Region Karlsruhe im Bereich selbstorganisatorischer Lernnetze festigen zu können, bedienen wir uns eines Bildes aus der Stadtgeographie. Diese geht davon aus, dass polyzentrische Städtesysteme stabiler seien als monozentrisch-hierarchische. Der steile Gradient in der Rank-Size-Rule und das Vorhandensein von Primatstädten in Entwicklungsländern werden als Entwicklungsrückstand interpretiert. Übertragen auf die Selbstorganisation regionaler Lernnetze bedeutet dies, dass eine polyzentrische Akteursstruktur stabilere Lernerfolge garantiert als eine monozentrische.³⁴⁹ In beiden untersuchten Regionen wurden deshalb den technologiepolitisch relevanten Akteuren umfangreiche Listen mit allen technologiepolitisch relevanten Institutionen mit der Bitte vorgelegt, anzugeben, wie intensiv ihr Kontakt zu den jeweiligen Stellen sei. Dieses Verfahren macht es zum einen möglich, Einrichtungen zu identifizieren, die eine sehr zentrale Stellung in der Region einnehmen (im Soziogramm als Stars bezeichnet) und zum anderen die Struktur (poly- oder monozentrisch) des regionalen Netzwerks zu analysieren. Darstellung 22 zeigt die ‚Rank-Size-Rule‘ der regionalen Kooperation in beiden untersuchten Regionen.

Darstellung 22: ‚Rank-Size-Rule‘ der Kooperationspartner; Angaben in \emptyset



Quelle: Eigene Erhebung

Frage: „Geben Sie bitte an, zu welchen Einrichtungen auf der Liste Sie fachlichen Kontakt haben und wie eng dieser ist. 1=sehr enger Kontakt; 2=häufiger Kontakt; 3=eher seltener Kontakt; 4=kein Kontakt“

Darstellung 22 belegt, dass das Kooperationsnetz in Karlsruhe wesentlich polyzentrischer ist als in Ulm. In der Region Ulm steht die Universität (Primatakteur) im Zentrum der Kooperationen (\emptyset 1,6). Bei der effektiven Diffusion von Lernprozessen muss dies berücksichtigt werden. Mit Abstand folgt die Fachhochschule Ulm (\emptyset 1,9) und das TechnologieFörderungsUnternehmen TFU (\emptyset 2,4). Insgesamt zeigt die Kurve einen konkaven Verlauf.³⁴⁹ In der Region Karlsruhe ist die Kurve beinahe linear. Den Kooperationskern bilden die Universität Karlsruhe (\emptyset 1,6), der Karlsruher Existenzgründerimpuls (\emptyset 1,6) und die Fachhochschule Karlsruhe (\emptyset 1,7). In beiden Regionen übernehmen also die regionalen Hochschulen eine zentrale Stellung im Innovationsnetz. In der Region Karlsruhe sind weiterhin auch die Karlsruher Informatik Kooperation (\emptyset 1,9), die TechnologieRegion Karlsruhe GbR (\emptyset 1,9), das Forschungszentrum Karlsruhe (\emptyset 2,0), das CyberForum (\emptyset 2,0) und die Technologiefabrik Karlsruhe (\emptyset 2,1) wichtige Bausteine des regionalen Kooperationsnetzes. Die höhere Kommunikationsdichte in der Region Karlsruhe kann als Entwick-

³⁴⁹ Hierzu ist anzumerken, dass auch das Städtesystem in der Region Karlsruhe polyzentrischer organisiert ist als in der Innovationsregion Ulm.

³⁵⁰ Die von Birkenfeld (1998a, S. 19) apostrophierte zentrale Stellung des Daimler-Chrysler-Forschungszentrums konnte mit einem Durchschnittswert von 2,6 nicht bestätigt werden.

lungsvorteil gegenüber der Region Ulm interpretiert werden.³⁵¹ Auch in anderen Regionen wurde ein hohes Maß an Interaktion der Akteure als Voraussetzung für Vertrauensbildung, Selbstorganisation und Lernerfolg identifiziert.³⁵² Ein effektives regionales Kommunikationsmanagement, die Pflege von Interaktionssystemen und die Bereitstellung von Kommunikationsforen zählen deshalb zu den zentralen Aufgaben einer regionalen Technologiepolitik. Dies bestätigte sich auch in den Interviews in der Innovationsregion Ulm:

„Ich halte die Kooperation der einzelnen Institutionen untereinander für verbesserungswürdig. Entweder es sind zu viele oder sie müssen besser koordiniert werden. Eines von beiden. Ansonsten wird viel Arbeit doppelt, dreifach, vierfach oder fünffach getan oder manchmal auch gar nicht, weil man denkt, die andere Institution macht das.“

4.3.3 Arbeitsmärkte in Technologieregionen

Die beschriebenen regionalen Akteursnetze sind als Strategie zur Beschäftigungsschaffung weit verbreitet. Die zugrunde liegende Idee schlägt vor, die Potentiale aller regionalen Akteure zu mobilisieren und regionale Entwicklungen bottom-up, selbstorganisiert und eigenverantwortlich zu initiieren. Die ‚Lernende Region Chemnitz‘ versucht diese Lernprozesse etwa durch Intensivierung der intraregionalen Kommunikation, der Integration kreativer Impulse und einer permanenten Reflexion des Nutzens synergetisch auf den Bereich Beschäftigung zu übertragen.³⁵³ Regionale Lernprozesse sind Teil eines erfolgreichen und dauerhaften regionalen Arbeitsmarktmanagements, das nicht nur technologische Inhalte, sondern auch Aspekte des Arbeitsangebots und der Qualifikation thematisiert. „Wer immer das Bild von der lernenden Region erfunden hat, hat zumindest das eine erreicht, unsere Aufmerksamkeit auf die Frage zu lenken, unter welchen Bedingungen Bildungsmaßnahmen in einer

³⁵¹ Dieses Ergebnis wird durch einen weiteren Befund untermauert. Die regionalen Akteure wurden in den Interviews um eine Einschätzung der Wirksamkeit ihrer Arbeit auf die regionale Beschäftigungssituation gebeten. Anschließend wurde gefragt, auf welche Grundlage sich diese Aussagen stützen (‚subjektives Gefühl‘ bis ‚Fakten und Daten‘). Dabei ergab sich, dass den Akteuren in der Region Karlsruhe weitaus mehr valide (Rückkopplungs)Informationen zur Beurteilung ihrer Arbeit und damit zur Regulation zur Verfügung stehen als ihren Kollegen in der Region Ulm.

³⁵² vgl. etwa Hilpert, M. (1999): S. 115

³⁵³ vgl. Preis, A.; Schöne, R. (1996): S. 10

Region Arbeitsplätze entstehen lassen.“³⁵⁴ Gerade der Qualifikationsaspekt wird in Technologieregionen zunehmend zum Politikum.³⁵⁵ Keinesfalls werden in Technologieregionen nur Hochqualifizierte ausgebildet und beschäftigt. Im Gegenteil: In keinem anderen Regionstyp prallen Licht und Schatten auf dem Arbeitsmarkt derart stark aufeinander wie in Technologieregionen. Darstellung 23 erläutert dies anhand der quantitativen Gegenüberstellung von Gering- und Hochqualifizierten: Die Beschäftigung in den Regionen Karlsruhe und Ulm ist extrem heterogen.³⁵⁶ Zwar betonen die technologiepolitischen Akteure in beiden Regionen die Relevanz ihrer Arbeit für die regionale Beschäftigung. In der Innovationsregion Ulm sind 84% und in der Technologieregion Karlsruhe 76% der befragten Institutionen der Ansicht, dass durch ihre Tätigkeit Arbeitsplätze (eher) geschaffen werden, allerdings vorwiegend in den High-Tech-Sparten. Arbeitslosigkeit und Kurzarbeit ist hingegen vor allem ein Phänomen traditioneller Branchen.³⁵⁷ Dieser Befund verfestigt sich, wenn die Qualität der neu geschaffenen Arbeitsplätze betrachtet wird. Die überwiegende Meinung der Akteure geht davon aus, dass es sich um Arbeitsplätze für (hoch)qualifizierte Männer handelt.

Darstellung 23 : Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 1996 nach Qualifikation

Angaben in %		Niedrige Qualifikation	Hohe Qualifikation
Bundesrepublik		26,8	7,9
Baden-Württemberg		28,9	7,6
Technologieregion Karlsruhe	SK Baden-Baden	31,6	5,3
	SK Karlsruhe	25,0	10,9
	LK Karlsruhe	29,2	6,9
	LK Rastatt	26,3	5,6
Innovationsregion Ulm	SK Ulm	24,9	10,6
	LK Alb-Donau	31,7	3,5
	LK Neu-Ulm	29,3	4,8

Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 1998

³⁵⁴ Koch, J. (1994): S. 41

³⁵⁵ vgl. Warnken, J.; Ronning, G. (1989): S. 253

³⁵⁶ Identische Befunde werden beispielsweise auch aus der Technologieregion Aachen gemeldet: Extrem hohe Beschäftigung in den High-Tech-Branchen bei gleichzeitig extrem hoher Arbeitslosigkeit, vgl. Menne, C. et al. (1998): S. 16.

³⁵⁷ „Mit anderen Worten: Eine einseitig technologiepolitisch angeleitete Stadtpolitik liefe Gefahr, die ‚Spaltung der Gesellschaft‘ in eine Erwerbsgesellschaft, die am technologischen Fortschritt teilhat, und einer davon abgekoppelten Gesellschaft zu vertiefen.“ Huckle, J.; Wollmann, H. (1989): S. 30

Spezielle Probleme von High-Tech-Arbeitsmärkten

In Technologieregionen ist vor allem der Mangel an qualifiziertem Personal, an Fachkräften, an Ingenieuren und Forschern mit speziellen Qualifikationen ein zentrales Problem.³⁵⁸ Qualifikationsengpässe lassen sich grundsätzlich auf verschiedene Arten lösen, etwa durch die Erhöhung der Verfügbarkeit durch Aus- und Weiterbildung, durch Substitution dieser Qualifikationen durch Kapital oder durch Attrahierung dieser Qualifikationen aus anderen Regionen. Für eine eigenständige und nachhaltige Regionalentwicklung ist ein eigener Qualifizierungsbeitrag der Region unumgänglich. Die Organisation eines effizienten und nachfrageorientierten Qualifikationssystems wird somit zum Kennzeichen einer Lernenden Technologieregion. Die empirischen Befunde zeigen hingegen ein anderes Bild, wie aus den Aussagen eines Vertreters der TechnologieRegion Karlsruhe GbR deutlich wird:

„Die Technologieregion Karlsruhe an sich hat sich bislang zu der Thematik Qualifikation noch nicht geäußert. Das muss man klar sagen. Ich muss ehrlicherweise sagen: Die Technologieregion hat die politische Zusammenarbeit bislang nicht soweit getrieben, dass sie sich jetzt mit arbeitsmarktpolitischen Thematiken auseinandergesetzt hätte. Wenn sich hier jemand in der Region zum Thema Qualifikation geäußert hat, dann war das entweder die Kammer als Vertretung der regionalen Wirtschaft, dann war das auch das Arbeitsamt oder die Arbeitsämter, dann waren das eventuell auch noch die Schulträger und die Schulen selbst, aber im Rahmen einer Strategie oder einer technologiepolitischen Orientierung kam es bislang nicht in Frage, dieses Feld auch noch zu beackern. Es wird sich vielleicht in Zukunft stellen.“

In einigen Technologieregionen wie etwa München oder Cambridgeshire scheinen erste Effekte der Technologiepolitik auf den Arbeitsmarkt durchzugreifen. Allerdings sind diese anders als erwartet. Von einem breitbandigen Beschäftigungseffekt über alle Qualifikationsstufen kann (noch?) nicht gesprochen werden. Vielmehr werden ganz spezielle Qualifikationen nachgefragt, diese allerdings in einem so großen Umfang, der kaum generierbar ist. Aus den verschiedenen Berufsverbänden der Elektronik- und Informatikbran-

³⁵⁸ vgl. hierzu Ansätze der Humankapitaltheorie bei Fassmann, H. (1997): S. 48-50

che liegen Zahlen vor, die von einer bis zu sechststelligen Lücke an qualifizierten Arbeitskräften in Deutschland sprechen.³⁵⁹

Technologie wirkt nicht beschäftigungsneutral. Grundsätzlich kann von einer Substituierung unqualifizierter und einer erhöhten Nachfrage hochqualifizierter Arbeit ausgegangen werden.³⁶⁰ Der Saldoeffekt ist umstritten. Zudem veralten Wissen und Können der Arbeitskräfte umso schneller, je rascher neues Know-how generiert wird. Die Halbwertszeiten von erworbenen Kenntnissen sinken dort am schnellsten, wo Innovationen am schnellsten entstehen und diffundieren, in Räumen mit hohen Innovationsdichten.³⁶¹ Regionale Technologiepolitik muss deshalb nicht nur das Innovations-, sondern auch das Qualifikationssystem umfassen. Eine Gewerkschaftsvertreterin aus der Region Karlsruhe geht sogar noch weiter:

„Technologiepolitik ist einfach zu wenig. Man muss eine regionale Struktur- und Beschäftigungspolitik machen und dazu muss man andere Ansätze haben. Der Ansatz muss eben sein: Ich will Arbeitsplätze in der Region sichern und neue schaffen, aber das ist nicht der Ansatz der Technologiepolitik. Der Ansatz der Technologiepolitik ist: Ich will möglichst erfolgreiche Unternehmen haben.“

Zweifelsfrei wird regionale Technologiepolitik Selektionsprozesse auf dem Arbeitsmarkt beschleunigen. Vereinfacht formuliert werden in der Summe technologiebedingte Entlassungen zu Lasten Geringqualifizierter erfolgen und technologiebedingte Einstellungen zu Gunsten Höherqualifizierter.³⁶² Baden et al. verweisen zudem darauf, dass die notwendigen Weiterqualifizierungen sich meist nicht auf die ohnehin Geringqualifizierten, sondern auf die schon ‚mittelhoch‘ Qualifizierten konzentrieren,³⁶³ was zu einer weiteren Segmentierung von Zugangschancen und zu gespaltenen Arbeitsmärkten führt. Von diesen wird heute aus vielen Technologieregionen berichtet.³⁶⁴ Ein Vertreter des Arbeitsamtes Karlsruhe fasst es kurz:

³⁵⁹ vgl. Beilmann, L. et al. (1999)

³⁶⁰ vgl. Strubelt, W. (1989): S. 209

³⁶¹ vgl. Afheldt, H. (1997): S. 32

³⁶² zur Diskussion um Dequalifizierungs- und Reprofessionalisierungsthesen vgl. Schettkat, R.; Bangel, B. (1989): S. 279

³⁶³ vgl. Baden, C. et al. (1992): S. 67

³⁶⁴ vgl. Senatsverwaltung für Arbeit, berufliche Bildung und Frauen (Hrsg.) (1998): S. 76

„Technologiepolitik kann nur bedeuten, dass die Leute ihr Wissen auf dem aktuellsten Stand halten müssen. Ein Ingenieur, der drei Jahre arbeitslos war und in dieser Zeit wirklich nichts in seinem Beruf getan hat, der kommt auch nicht mehr unter.“

Mismatch als zentrales Problem von High-Tech-Arbeitsmärkten

In Technologieregionen kann eine immer größere Kluft zwischen dem Personalbedarf der Betriebe und der Qualifikationsstruktur des Arbeitskräfteangebots festgestellt werden.³⁶⁵ Diese Qualifikationslücke muss als Time-lag verstanden werden: Offensichtlich entwickelt sich das regionale Innovationssystem³⁶⁶ in Technologieregionen rascher als das Qualifikationssystem³⁶⁷ die nachgefragten Fachkräfte bereitstellen kann.³⁶⁸ Dieser Time-lag muss als Mismatch gedeutet werden. Unter Mismatch werden Diskrepanzen von Arbeitskräftenachfrage und -angebot hinsichtlich Qualifikation und/oder regionaler Verteilung verstanden. Mit dem Mismatch-Konzept wird erklärt, weshalb bei anhaltender Massenarbeitslosigkeit gleichzeitig ein Arbeitskräftemangel für spezifische Nachfragen auftreten kann. Ursache sind in erster Linie abweichende Strukturen bei Qualifikationen und mangelnde regionale Mobilität von Arbeit und Kapital. In Technologieregionen verschärft sich der qualitative Mismatch, da sich dort die Innovationsaktivitäten nicht linear, sondern in Anlehnung an den Lebenszyklus³⁶⁹ exponentiell entwickeln. Das regionale Qualifikationssystem reagiert hingegen - wenn überhaupt, dann - nur sehr retardiert (Time-lag) auf die neuen Anforderungsprofile (vgl. Darstellung 24).

³⁶⁵ Wird dieses Phänomen als Zustand der Instabilität betrachtet, vgl. dazu die Implikationen für Selbstorganisation bei Krugman, P. (1996): S. 47-49; vgl. auch Druwe, U. (1988): S. 764

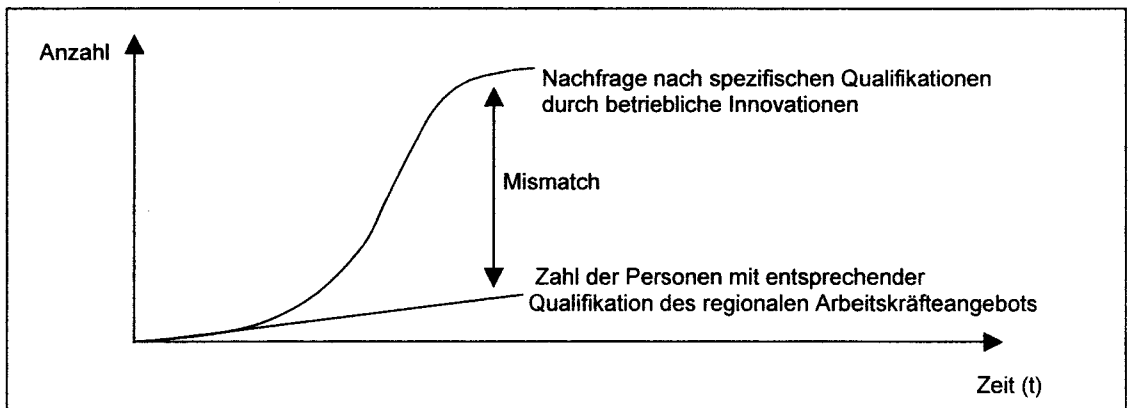
³⁶⁶ Darunter wird die Summe von Innovationsinstitutionen, ihren Kompetenzen, Anreizstrukturen und Verflechtungen verstanden.

³⁶⁷ Darunter werden alle Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Hochschulen und Qualifizierungsinfrastrukturen verstanden.

³⁶⁸ Durch die Externalisierung betrieblicher Qualifikation, durch die Spezifizierung und Entstandardisierung technologischer Anforderungsprofile etc. wird diese Schere zusätzlich geweitet.

³⁶⁹ In diesem Kontext drängen sich auch unwillkürlich Parallelitäten zu den von Kondratieff beschriebenen Langen Wellen der Ökonomie oder zu den sogenannten Schweinezyklen im Ausbildungsverhalten zukünftiger Ingenieure auf, die mittelbar möglicherweise Erklärungsansätze für die zyklische Performanz von Arbeitsmärkten in Technologieregionen besitzen, an dieser Stelle aber nicht weiter verfolgt werden sollen.

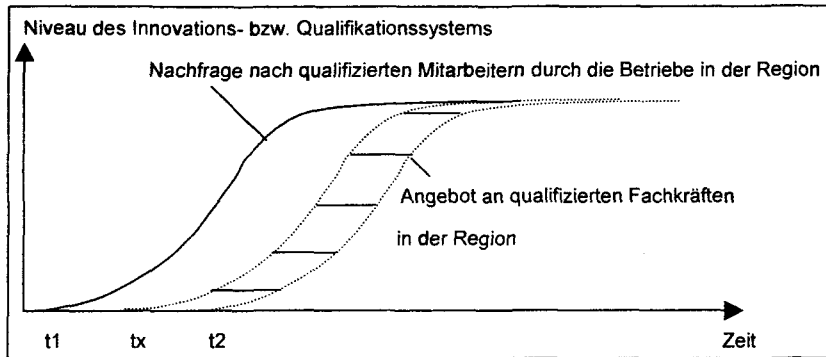
Darstellung 24: Mismatch zwischen Innovation und Qualifikation



Quelle: Eigene Darstellung

Im Spannungsfeld zwischen Innovations- und Qualifikationssystem bedeutet eine Minderung des qualifikatorischen Mismatches eine Symmetrie von Sach- und Humankapital, d.h. eine Synchronisation und Konvergenz von Angebot (Qualifikation) und Nachfrage (durch Technologie). Setzt man zur Verdeutlichung ein einfaches Gleichgewichtsmodell von Arbeitsangebot und -nachfrage voraus, lassen sich an Darstellung 25 folgende Prozesse schematisch studieren: In allen bekannten Technologieregionen erfolgt ab einem Initialzeitpunkt (t_1) durch den Einsatz und die Konzentration neuer Technologien eine gesteigerte Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften. Das regionale Qualifikationssystem reagiert auf diese veränderte Nachfrage retardiert. Erst beim Überschreiten kritischer Schwellen (t_2) findet ein Gewährwerden des Engpaßfaktors Qualifikation statt und das regionale Qualifikationssystem beginnt mit der bedarfsgerechten Produktion von Qualifikationen. Aufgabe einer vorausschauenden Arbeitsmarktpolitik müsste es sein, durch entsprechende Frühwarnsysteme (Bedarfsanalysen, Qualifikationsprognosen, Nachfragemonitoring etc.) diesen Matching-Prozess früher (t_x) einzuleiten. Dadurch würde wertvolles Entwicklungspotential (schraffierte Fläche) eingespart, das möglicherweise zur Niveauehebung (y-Achsen) genutzt werden könnte.

Darstellung 25: Konvergenz als Ausdruck einer Lernenden Region



Quelle: Eigene Darstellung

Für die skizzierten Modelle sprechen in der regionalen Realität einige Befunde, so etwa die Aussagen eines Gewerkschaftsvertreters aus der Region Ulm:

„Hier gibt es erheblichen Bedarf an Weiterqualifikation. Die Probleme liegen im Bereich der Qualifikation und des Bedarfs. Wir haben einen Bedarf an Maschinenbau- und Elektroingenieuren, den man kurzfristig nicht decken kann. Diese Entwicklung wurde einige Jahre lang übersehen. Es wurde einfach keine Bedarfsermittlung durchgeführt.“

Qualifikatorische Tragfähigkeit

Während der Rezession zu Anfang der 90er Jahre wurden in der Region Ulm viele Ingenieure, vor allem aus der Fahrzeugtechnik, entlassen. Als Mitte der 90er Jahre die Betriebe dann wieder Ingenieure benötigten, wurden diese zu einem großen Teil aber nicht wieder aus dem bestehenden Pool der Arbeitslosen in der Region rekrutiert, weil innerhalb weniger Jahre das Praxiswissen derart schnell veraltet, dass eine mehrjährige Pause meist zum völligen Ausscheiden aus dem Erwerbsleben führt. Zudem war ein Großteil dieser Fachkräfte bereits über 50 Jahre alt. Eine Weiterqualifizierung dieser Personengruppe lohnt sich aus Sicht vieler Betriebe nicht, da die Amortisationszeit bis zur Verrentung zu kurz sei. Die Betriebe reagierten auf den Mangelzustand durch Rekrutierung von Absolventen, die bereits während der Studienzeit dem Unternehmen bekannt waren (Praktika, Diplomarbeit etc.) aber noch sehr viel häufiger durch Abwerbung qualifizierter Fachkräfte von anderen Unternehmen. Anreizmittel wurden über Lohnhöhen geschaffen, die mit der Betriebs-

größe zunehmen. So kam ein Umschichtungs- und Fahrstuhlprozess in Gang, der vor allem die KMU in der Region als letztes Glied in der Kette in Form eines Fachkräftemangels traf. Gerade KMU haben aber die größten Schwierigkeiten, ihr Personal selbst angemessen zu qualifizieren und litten deshalb unter der Fachkräfteabwanderung am meisten.³⁷⁰ Da der regionale Markt für vergleichbar qualifizierte Fachkräfte leer war, konnten zahlreiche Stellen nicht oder nicht adäquat besetzt werden. Es kam zu reduzierten Entwicklungsgeschwindigkeiten, zu personalpolitischen second-best-Lösungen und zu Innovationslücken.³⁷¹ Ein Zustand war erreicht, der als Grenze der qualifikatorischen Tragfähigkeit bezeichnet werden soll.

Heute beklagen viele Technologieregionen einen Mangel an qualifizierten Arbeitskräften, der auch durch Import von Humankapital wegen der Knappheit und der hohen Marktpreise nicht zu bewerkstelligen ist. Darin wird der Grund für das Stocken des regionalen Entwicklungsprozesse gesehen. Hier kann von einer qualifikatorischen Tragfähigkeit gesprochen werden, die die Obergrenze für die technologische Entwicklung respektive die Ausschöpfung der innovativen Potenz in Abhängigkeit vom Humankapital darstellt. Um diese Tragfähigkeit einer Region auszuweiten, muss das benötigte Qualifikationspektrum in ausreichender Quantität bereitgehalten werden.³⁷² Dafür sind spezielle Qualifizierungs- und Umschulungsinfrastrukturen nötig. Diese sind unablässiger Bestandteil jeder regionalen Technologiepolitik.³⁷³ Das jahrelang

³⁷⁰ Das Angebot an qualifizierten Arbeitskräften ist in der Region Ulm sehr gering. „Für die Umsetzung der Impulse aus der Wissenschaftsstadt ist die Erhöhung des Qualifikationsniveaus der Arbeitskräfte in der Region unverzichtbar! Am zu geringen Qualifikationsniveau leiden die kleinen und mittleren Unternehmen in der Region, die aus eigener Kraft die aufgetretenen Probleme nicht lösen können. Durch diesen Mangel werden auch die Ansiedlungschancen neuer Unternehmen von außen stark beeinträchtigt.“ Schaffer, F. (1993): S. 86

³⁷¹ Zu Dimension und Implikationen des Qualifikationsengpasses in der Region Ulm vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1994): S. 8-9, 34.

³⁷² Neben neuen formalen Qualifikationen erfordern moderne Technologien auch informelle Fertigkeiten, wie etwa soziale Interaktionsfähigkeiten oder Strukturwissen, die selbstredend auch Teil der regionalen Qualifikationsinhalte sein müssen, vgl. Schettkat, R.; Wagner, M. (1989): S. 22.

³⁷³ „Von daher erscheint es nur logisch, wenn gefordert wird, dass jede Art von Regionalentwicklungsvorhaben eine Qualifizierungskomponente enthalten soll oder dass zumindest geprüft werden muss, ob eine derartige Komponente nötig ist. Zu leisten ist nicht mehr und nicht weniger, als in Forschung und Praxis den quantitativ und eher statisch definierten Produktionsfaktor Arbeit im Zusammenhang mit (regionalen) Entwicklungsüberlegungen umzudefinieren in den Produktionsfaktor menschlich und fachlich (ständig weiter-

vernachlässigte Qualifikationsystem war in der Region Ulm nicht in der Lage, während der Konjunktur genügend qualifizierte Fachkräfte auszubilden, weshalb die kapitalstarken Unternehmen der Region Fachkräfte von anderen Betrieben abwarben. Ein Vertreter des Arbeitsamtes Ulm beschreibt diese Prozesse folgendermaßen:

„Ich weiß von einem großen Unternehmen, das sich deshalb für den Standort Ulm oben im Science Park entschieden hat, weil in den Regionen München und Stuttgart als Alternativstandorte nie und nimmer Ingenieure zu finden waren, wie das Unternehmen sie nachgefragt hat und vor allem, weil das Unternehmen denkt, dass es ihm hier am ehesten gelingen wird, die notwendigen Ingenieure zu finden und zwar aus folgenden Gründen: Die gucken nicht auf die Zahl der arbeitslosen Ingenieure, weil sie wissen, dass dies zwar eine sehr hohen Qualifikation und lange Berufserfahrung haben, trotzdem aber nicht mehr gefragt sind, weil sie in der Zwischenzeit 50 Jahre und älter sind. Die Unternehmen schauen vor allem danach: Wie viele berufstätige Ingenieure gibt es in einer Region? Können wir davon ausgehen, dass wir unter den Beschäftigten Ingenieure finden, die - möglicherweise zu besseren Konditionen - zu uns wechseln?“

Auch in der Technologieregion Karlsruhe ist bereits seit einigen Jahren ein solcher Fachkräftemangel beobachtbar. Die Grenzen der qualifikatorischen Tragfähigkeit wurden hier aber nicht erreicht, weil die regionalen Systeme unterschiedlich reagierten. So haben etwa einige Kleinbetriebe damit begonnen, Ausbildungsnetzwerke zu gründen, um gemeinsam die Kapazität für eine Ausbildungsstelle zu erreichen. In solchen regionalen Qualifizierungsnetzwerken können maßgeschneiderte Ausbildungen und spezifische Qualifikationsinhalte realisiert werden. Gerade in hoch spezialisierten Technologieregionen kann das Qualifizierungssystem immer weniger Bildung ‚von der Stange‘ an-

)qualifizierter Arbeit und die Instrumente zu seiner Entwicklung bereitzustellen.“ Back, H.-J. (1993): S. 286 Dabei ist aber große Vorsicht geboten, denn den regionalen Qualifizierungssystemen müssen auch die entsprechenden Verwertungssysteme gegenüberstehen, sonst entsteht leicht ein Überangebot und der Mismatch bleibt - nur mit veränderten Vorzeichen - vorhanden. Fehlen die möglichst passgenauen Nachfragen, besteht die Gefahr, dass Qualifizierungsmaßnahmen zu verstärktem Auspendeln oder gar zu Abwanderung (braindrain) eines Teils der Hochqualifizierten führt und damit der Region Humankapital und Innovationspotential verloren geht. Um diese Risiken wie Abwanderung und Fehlqualifizierung einer unkoordinierten regionalen Qualifizierungspolitik zu vermeiden, sind aus gründlichen Analysen und ständigen Marktbeobachtungen abgeleitete, bedarfsgerechte und auf die Zukunft ausgerichtete Qualifizierungsmaßnahmen notwendig.

bieten. KMU in neuen High-Tech-Branchen fragen immer seltener konventionelle und immer häufiger sehr spezielle Qualifikationen nach. Werden diese, wie in Karlsruhe, nicht am Markt angeboten, entstehen über Prozesse der regionalen Selbstorganisation derartige Ausbildungsnetze. Die Förderung solcher regionaler Selbsthilfen muss ein neuer Ansatz für die regionale Technologiepolitik sein. Daneben sind in der Region Karlsruhe auch strategische Reaktionsweisen zu beobachten. Einige Betriebe haben etwa damit begonnen, Schülerinnen der Oberstufe in den Gymnasien über Informationsveranstaltungen vor Ort zu motivieren, nach dem Abitur ein naturwissenschaftliches oder elektrotechnisches Studium aufzunehmen. So soll das endogene Potential weiblicher Fachkräfte stärker genutzt werden. Auf regionaler Ebene wird eine Einwanderungspolitik verfolgt, indem versucht wird, qualifizierte Fachkräfte aus dem angrenzenden französischen Eisass anzuwerben. Von einem Vertreter der Arbeitsamtes wird schließlich die Qualifikationsprophylaxe als Grund angesehen, weshalb die Grenzen der qualifikatorischen Tragfähigkeit nicht erreicht wurden:

„Vor drei oder vier Jahren mussten wir die Leute in Hinblick auf den zu erwartenden Technologieschub im Vorfeld qualifizieren, damit sie dann mit dabei sind, wenn der Markt losläuft. Und das war zu erkennen, dass der Markt losgehen würde und wir haben deshalb in den Technologieeinrichtungen - und dazu zähle ich auch einen Teil unserer großen Firmen - Trainee-Programme aufgelegt, wo sie arbeitsplatzbezogen auf dem neuesten Stand bleiben konnten oder wir haben bei Bildungsträgern externe Schulungen gemacht.“

Effektive, flexible und regionsspezifische Qualifikationssysteme gewinnen in Technologieregionen zentrale Bedeutung für eine dauerhafte Innovationsdynamik.³⁷⁴ Zwar greifen technikdeterministische Perspektiven, wonach die Qualität neuer Technologien die Qualität der Qualifikation einseitig beeinflussen, sicherlich zu kurz,³⁷⁵ dennoch sollten die in unterschiedlichen Betriebsbefragungen dokumentierten Aussagen zum Mangel von Fachkräften als In-

³⁷⁴ „Der Schwerpunkt der örtlichen Technologiepolitik müsste sich von der Subventionierung eines hochmodernen Maschinenparks in die Förderung und den Aufbau einer der örtlichen/regionalen Situation angemessenen Kapazität der beruflichen Erwachsenenbildung verlagern.“ Nassmacher, H. (1989): S. 531

³⁷⁵ vgl. etwa Baden, C. et al. (1992): S. 62

novationshemmnis nicht unterschätzt werden.³⁷⁶ Dabei muss berücksichtigt werden, dass das von Betrieben geforderte Know-how³⁷⁷ - in Sinne der Restrukturierung von Kompetenzclustern – regionalspezifischen Sortierungen folgt. Spezialisierte Technologieregionen fragen spezielle Qualifikationen nach. Der Zusammenhang zwischen Qualifikation und Regionalentwicklung wurde aber lange Zeit vernachlässigt.³⁷⁸

Der Mangel an qualifizierten Fachkräften führt zu einer zeitlichen Verzögerung von Innovationsprojekten.³⁷⁹ Kurz et al. verweisen dabei aber auf die offene Frage, unter welchen Bedingungen Bildungseinrichtungen zum Auslöser regionaler Innovationsprozesse werden, denn gerade im Zuge der qualifikations- und innovationsorientierten Regionalpolitik wird diese Auslöserfunktion von Bildungseinrichtungen zwar immer wieder betont, hinreichende empirische Informationen fehlen allerdings bislang.³⁸⁰ Das hohe Maß an Komplexität führt in den Regionen nicht selten zu Ratlosigkeit und Resignation, wie die Aussagen eines Vertreters der TechnologieRegion Karlsruhe GdR belegen:

„Die Beschäftigungssituation in der Region Karlsruhe wird weniger durch hier vor Ort anzusiedelnde Faktoren geprägt, als in hohem Maße durch allgemeine wirtschaftliche Bedingungen. Insofern meine Einschätzung: Regionale Technologiepolitik hat sicherlich Effekte auf den regionalen Arbeitsmarkt. Das ist ganz klar. Die zukunftsfähigen Jobs entstehen nicht ohne derartige Voraussetzungen, aber man sollte die Auswirkungen nicht überschätzen. Wenn Sie sich die Arbeitslosenzahlen - und das ist sicherlich ein wichtiger Indikator für erfolgreiche Politiken - anschauen und genauer analysieren, dann werden Sie sehr schnell feststellen, welch hoher Anteil doch strukturell bedingt ist: mangelndes Qualifikationspotential. 50 Prozent der Arbeitslosen haben nicht einmal den formellen Schulabschluß, geschweige denn einen Ausbildungsabschluss. Da mit regionalen Strategien gegen anzugehen, das kann partiell Verbesserungen bewirken, aber im Großen und Ganzen sehe ich das dann doch eher skeptisch.“

³⁷⁶ vgl. etwa Scholz, L. (1987): S. 192; Bellmann, L. et al. (1999)

³⁷⁷ Auf die Diskussion um den eigenen Qualifizierungsbeitrag der Betriebe sei hier nur verwiesen, vgl. etwa Müntefering, F. (1995): S. 122

³⁷⁸ vgl. Kistler, E. (1995): S. 237

³⁷⁹ vgl. etwa Dutt, R. (1988): S. 96

Kritiker warnen immer wieder vor einer einseitigen regionalen Konzentration auf High-Tech-Bereiche, die allein den beschäftigungspolitischen Erwartungen nicht gerecht werden können.³⁸⁰ Aber auch die Erkenntnis, dass das regionale Qualifikationssystem im weitesten Sinne ein entscheidendes Instrument regionaler Technologiepolitik ist, um einen Konvergenzprozess zwischen Angebot und Nachfrage zu initiieren, lässt berechtigte Fragen offen, wie etwa: Wer ist für diese regionale Qualifikation überhaupt verantwortlich? Welche Inhalte sollen vermittelt werden? Oder: Für wie lange werden diese Qualifikationen überhaupt gebraucht? Zweifelsohne ist das regionale Qualifikationssystem eine wesentliche Größe im Rahmen regionaler Entwicklung. So ist etwa der Aufstieg der schottischen Technologieregion Silicon Glen nicht zuletzt auf die acht Universitäten, vier technischen Hochschulen, 55 Ingenieurschulen und sechs Wissenschaftsparks zurückzuführen.³⁸² Der Aufbau eines regionalspezifischen und adäquaten Qualifikationssystems ist somit eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Variable für regionaltechnologische Prosperität.

³⁸⁰ vgl. Kurz, R. et al. (1989): S. 266-267

³⁸¹ vgl. Polt, W. (1998): S. 2

³⁸² vgl. Jeske, T. (1993): S. 80

5. Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik

Bei der Analyse von Beschäftigungswachstum in 50 Technologieregionen kommt die Unternehmensberatung McKinsey zu dem Ergebnis, das zwei Drittel aller neu geschaffenen Arbeitsplätze auf Unternehmensneugründungen zurückzuführen sind. Knapp ein Drittel wird durch das Wachstum bestehender Unternehmen und nur etwa drei Prozent durch Ansiedlungserfolge begründet.³⁸³ Damit käme aus beschäftigungspolitischer Sicht vor allem den technologieorientierten Unternehmensgründungen (TOU) ein hoher Stellenwert bei.³⁸⁴ Bereits bei einfachen Differenzierungen solcher Wirkungsanalysen in direkte und indirekte Effekte oder räumliche, zeitliche und organisatorische Dimensionen werden aber die Kausalzusammenhänge sehr viel komplexer.³⁸⁵ „Die öffentliche Diskussion, die zwischen euphorischer Hoffnung und extremer Skepsis schwankt, beschäftigt sich mit Technologieparks, Gründer- und Technologiezentren, Venture-Capital, Risikokapitalbereitstellung und Innovationskrediten. Die Vielzahl der Aktivitäten ist dabei kaum noch zu überblicken, und es gelingt in vielen Fällen nur mit Mühe herauszufinden, ob es sich bei den jeweiligen Etiketten tatsächlich um neue Aktivitäten oder nur um Umbenennungen auf Grund aktueller Modeströmungen handelt.“³⁸⁶ Zudem muss davon ausgegangen werden, dass öffentliche Planung allein immer weniger in der Lage ist, räumliche, soziale und ökonomische Prozesse zu steuern.³⁸⁷ Dementsprechend steht auch die Konzeptionierung von technologiepolitischen Instrumenten vor grundsätzlichen Wirksamkeitsfragen. Zwar gaben bei der schriftlichen Befragung in beiden Untersuchungsregionen fast alle Institutionen an, dass durch ihre Tätigkeit Arbeitsplätze in der Region geschaffen

³⁸³ vgl. Wirtschafts- und sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 42

³⁸⁴ zur Problematik des Survivor-Bias vgl. Senatsverwaltung für Arbeit, berufliche Bildung und Frauen (Hrsg.) (1998): S. 80

³⁸⁵ vgl. Schettkat, R.; Wagner, M. (1989): S. 6

³⁸⁶ Krist, H. (1986): S. 76

oder zumindest erhalten werden, die quantitative Wirkung ist aber – gerade bei Berücksichtigung der Antwortverzerrungen durch soziale Erwünschtheit – gering (vgl. Darstellung 26).

Darstellung 26: „Was schätzen Sie, wie viele Arbeitsplätze entstehen durch ihre Tätigkeit pro Jahr in der Region?“

Anzahl	Institution	Region
Weniger als 10	Chancenkapital Karlsruhe	TRK
	Innovationsregion Ulm e.V.	IRU
	Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung	IRU
	Technologie-Lizenz-Büro	TRK
10 bis 24	Forschungszentrum Informatik	TRK
	Technische Akademie Ulm	IRU
	CyberForum	TRK
	Energieberatungsagentur	TRK
	Bruchsaler Innovations- und Gewerbezentrum	TRK
	Institut für Lasertechnologien und Meßtechnik in der Medizin	IRU
	Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung	IRU
	Experten Forum Ulm	IRU
	Science Park I	IRU
	Fachhochschule Neu-Ulm	IRU
25 bis 49	Universität Karlsruhe	TRK
	Institut für Chemische Technologie	TRK
	Fachhochschule Ulm	IRU
	Technologie- und Ökologiedorf	TRK
	Fachhochschule Karlsruhe	TRK
	BioTechnologieZentrum	IRU
	TechnologieFörderungsUnternehmen	IRU
	BioRegioUlm	IRU
50 bis 99	Forschungszentrum Karlsruhe	TRK
	Gründerzentrum Neu-Ulm	IRU
100 und mehr	Technologiefabrik Karlsruhe	TRK
	IHK-Unternehmens- und Technologieberatung Karlsruhe	TRK
	Science Park II	IRU

Quelle: Eigene Erhebung
 IRU=Innovationsregion Ulm, TRK=Technologieregion Karlsruhe

Darstellung 26 basiert auf persönlichen Einschätzungen der jeweiligen Vertreter und darf nicht über die enormen Messprobleme in der Empirie hinwegtäuschen. „While there are clear links between technical change and employment creation, the links are seldom direct and are not easily measurable. (...) The question of employment effects of technology policies will continue to preoccupy policy makers as long as job creation remains a problem.“³⁸⁸ Dies führt bei der Bewertung der regionalen Technologiepolitik zu gewaltigen

³⁸⁷ vgl. Schaffer, F. et al. (1999): S. 16

Spannweiten zwischen kommunalen Wunschvorstellungen und populistischen Job-Killer-Phobien. Grundsätzlich hängt die Wirksamkeit von technologiepolitischen Instrumenten in hohem Maße von Art und Qualität ihrer Implementation ab.³⁸⁹ Implementationsaspekte wurden in der bisherigen Wirkungsfor- schung aber stark vernachlässigt. Darüber hinaus muss davon ausgegangen werden, dass es ein einheitliches Evaluationsmodell für regionale Technolo- giepolitik kaum geben wird. Die Ziele, die Förderinstrumente, die Tätigkeits- felder und die Wirkungen regionaler Technologiepolitik sind so vielfältig, dass sie mit einem Einheitskonzept nur schwer beschrieben, geschweige denn be- wertet werden könnten.³⁹⁰ Selbst einfachste Analysen, wie etwa die Messung der Effekte einzelner technologiepolitischer Maßnahmen stehen heute vor gewaltigen Problemen, wie der Identifizierung von Störvariablen, der Validie- rung von Rahmengrößen, der Operationalisierung von Wirkungsketten oder der Quantifizierung von immateriellen Erfolgen. Im Folgenden wird daher der Versuch unternommen, die Wirksamkeit regionaler Technologiepolitik anhand der erzielten regionalen Beschäftigungseffekte zu messen. Dabei werden ver- schiedene Instrumententypen isoliert voneinander analysiert.

5.1 Existenzgründungen

Die beiden untersuchten Regionen bieten unter den 83 deutschen Großstäd- ten mit mehr als 100.000 Einwohner bemerkenswerte Voraussetzungen für Existenzgründer. Gemessen am Gründerklima, Umfeld, Verwaltung etc. nimmt Ulm in einem vergleichenden Ranking Platz 9 und Karlsruhe Platz 15 ein.³⁹¹ Existenzgründungen im regionalen Kontext sind für die Arbeitsmarkt- politik noch ein relativ junges Thema.³⁹² Gerade Neugründungen in High- Tech-Branchen wurden politisch erst durch Technologiezentren und Überle-

³⁸⁸ OECD (1998): S. 135

³⁸⁹ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1989b): S. 59

³⁹⁰ vgl. Kuhlmann, S.; Holland, D. (1995): S. 197

³⁹¹ vgl. Canibol, H.-P. (1999): S. 252-253; Die Gründungsintensität ist allerdings in der Region Karlsruhe höher als in der Region Ulm, vgl. Innovationsbeirat der Landesregierung Baden- Württemberg (Hrsg.) (1998): S. 16.

³⁹² vgl. Kronenwett, E. (1986): S. 245; Krist, H. (1986): S. 76

gungen zu technologieorientierten Unternehmensgründungen³⁹³ thematisiert. Dabei spielen sowohl Potential-³⁹⁴ als auch Aktivierungsfaktoren³⁹⁵ eine bedeutende Rolle, um potentielle Gründer zur faktischen Gründung zu motivieren.³⁹⁶ Die beschäftigungspolitische Bedeutung von High-Tech-Existenzgründungen wird aber durchaus kontrovers diskutiert.³⁹⁷

Im Jahr 1996 wurden in Deutschland rund 500.000 Unternehmen gegründet. Der Saldo lag bei 70.000 zusätzlichen Unternehmen. Besonders hoch ist die Dynamik in den High-Tech-Sparten. In Westdeutschland stieg die Zahl der Neugründungen zwischen 1992 und 1996 im Bereich der Spitzentechnik um 15%, in der höherwertigen Technik um 40% und bei den technologieorientierten Dienstleistungen um 55%. Nach vier Jahren Geschäftstätigkeit wird von durchschnittlich 23 Mitarbeitern ausgegangen.³⁹⁸ In der Summe bedeutet dies eine zwar regional ungleichwichtige³⁹⁹ aber dennoch bemerkenswerte Quantität neuer Arbeitsplätze. Andere Forschergruppen argumentieren hingegen, dass der Beitrag junger technologieorientierter Unternehmen für die Innovationsfähigkeit der Regionalwirtschaft zwar von hoher Bedeutung sei, die Arbeitsplatzwirkungen aber bei weitem überschätzt werden.⁴⁰⁰

³⁹³ Seit Ende der 70er Jahre gewinnen TOU zunehmend an Bedeutung, vgl. Seeger, H. (1997): S. 1.

³⁹⁴ Hochschulen, Qualifikationsniveau, innovationsfördernde Infrastrukturen etc.

³⁹⁵ Riskokapital, Beratung, Beispiele erfolgreicher Gründer etc.

³⁹⁶ vgl. Sternberg, R. (1990): S. 7

³⁹⁷ vgl. Nerlinger, E. (1997): S. 143

³⁹⁸ vgl. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (Hrsg.) (1998a): S. 155; Zu anderen Ergebnissen mit zyklischen Schwankungen seit der Wiedervereinigung kommt Nerlinger, E. (1997): S. 145-146; Auffällig ist der sehr hohe Akademikeranteil bei den TOU. „Erst mit fortschreitender Unternehmensentwicklung werden auch Arbeitsplätze mit geringeren Qualifikationsansprüchen geschaffen.“ Seeger, H. (1997): S. 12

³⁹⁹ vgl. Nerlinger, E. (1997): S. 149; Krist, H. (1986): S. 82

⁴⁰⁰ vgl. etwa Krist, H. (1986): S. 78-79; Eine Langzeitstudie im Silicon Valley über zwei Jahrzehnte hat ergeben, dass nach 10 bis 15 Jahren ein Drittel der Neugründungen aufgekauft, 37% insolvent waren und nur noch 31% als unabhängige Unternehmen existierten, vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 25.

5.1.1 Technologiezentren

Unter Technologiezentren⁴⁰¹ werden Standortgemeinschaften junger Betriebe und Unternehmen in High-Tech-Sparten mit angebotenen Service- und Beratungsdiensten verstanden.⁴⁰² Sie sind in Dimension, Angebot und Zielgruppe von Gründerzentren⁴⁰³ und Technologieparks zu unterscheiden. Die Forschungsliteratur zu Technologiezentren nahm in den letzten Jahren enorm zu, obgleich es sich bei einer internationalen Betrachtung eigentlich um kein neues Instrument der regionalen Technologiepolitik handelt.⁴⁰⁴

Mit Technologiezentren sind in der Regel nicht nur kommunal- sondern gerade auch regionalpolitische Zielsetzungen im Bereich der Förderung von Unternehmensgründungen, der Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze und der Intensivierung des Technologietransfers verbunden.⁴⁰⁵ Als übergeordnetes Ziel kann die regionalwirtschaftliche Entwicklung und die Nutzung technologischer Potentiale angesehen werden.⁴⁰⁶ Bundesweit sollen mehr als 100.000 Arbeitsplätze in den etwa 200 Technologiezentren bestehen.⁴⁰⁷ Die Arbeitsmarkteffekte von Technologiezentren sind aber umstritten. Die Aussagen in der empirischen Forschungsliteratur schwanken zwischen keinen und enormen Effekten. Einflussreich ist die räumliche Perspektive. Während globale und nationale Studien eher zu pessimistischen Einschätzungen gelangen, erbringen lokale Fallstudien meist gegenteilige Befunde. Darstellung 27 fasst dazu einige Ergebnisse zusammen. Ferner muss zwischen quantitativen und qualitativen, zwischen kurz- und langfristigen und zwischen direkten und indi-

⁴⁰¹ Synonym auch Innovationszentren, Technologiehof oder (in Industriebrachen) Technologiefabrik, vgl. Verband der Baden-Württembergischen Technologie- und Gründerzentren (Hrsg.) (1998): S. 18; Seeger, H. (1997): S. 5

⁴⁰² vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 13; Schneider, C.; Siebke, J. (1987): S. 673

⁴⁰³ Da Technologiezentren in der Regel einer kritischen urbanen oder regionaltechnologischen Masse bedürfen, wird vermutet, dass gerade in Klein- und Mittelstädten konventionelle Gründerzentren lediglich unter dem Label Technologiezentren operieren, vgl. Sund, O. (1986): S. 483-484.

⁴⁰⁴ vgl. Seeger, H. (1997): S. 36-37

⁴⁰⁵ vgl. Sternberg, R. (1990): S. 7; Die regionale Verteilung von Technologiezentren ist in der BRD recht heterogen. Während Sachsen, NRW oder Baden-Württemberg relativ hohe Dichten aufweisen, ist ihre Anzahl in Hessen, Bayern oder Rheinland-Pfalz relativ gering, vgl. Tamásy, C (1998): S. 30-31.

⁴⁰⁶ vgl. Seeger, H. (1997): S. 40

⁴⁰⁷ vgl. Wirtschafts- und sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 44

rekten Beschäftigungseffekten differenziert werden, wobei jeweils die zweiten als bedeutsamer eingeschätzt werden. Methodisch steht die Forschung erst am Anfang, weshalb in fast allen Studien gar mögliche indirekte negative Beschäftigungseffekte außen vor gelassen werden.⁴⁰⁸ Gleiches gilt für die Abschätzung, wie viele Betriebe auch ohne Technologiezentrum gegründet worden wären.⁴⁰⁹

Darstellung 27: Ausgewählte Befunde zu quantitativen direkten Beschäftigungseffekten von Technologiezentren

Quelle	Effekt	Anmerkung
Sternberg, R. et al. (1996): S. 123, 129	o	
Seeger, H. (1997): S. 147-148	o	
Tamásy, C. (1998): S. 32	o	
Sternberg, R. (1990): S. 17	o	
Hilpert, U. (1989): S. 582	o	
Dose, N. (1989): S. 616	o	
Däumichen, K. (1991): S. 15	++	
Krebs, H. (1995): S. 236	++	
Groß, R. (1994): S. 21	+	
Deilmann, B. (1995): S. 97	+	
Welsch, J. (1985): S. 16	o	Keine empirische Basis
Tödtling, F. et al. (1990): S. 67	+	

Quelle: Eigene Darstellung

--negativ, o=keine/kaum, +=schwach positiv, ++=positiv, +++=stark positiv

Insgesamt zeigt sich ein eher ernüchterndes Bild für die Beschäftigungswirksamkeit von Technologiezentren, was in der politischen Legitimation den Fokus mehr und mehr auf die Verbesserung des regionalen Innovationsklimas verschiebt.⁴¹⁰ Zudem muss davon ausgegangen werden – und dieser Befund zeigt sich auch bei der Analyse aller folgenden technologiepolitischen Instrumente – dass der Erfolg entscheidend von der regionalen Einbettung und der Anknüpfung weiterer Instrumente und Faktoren abhängig ist. Die konkreten empirischen Befunde in der Innovationsregion Ulm und der Technologieregion Karlsruhe weichen vermutlich deshalb von den allgemeinen Ergebnissen ab. Nach Expertenmeinung entstehen durch das Technologie- und Ökologiedorf in der Region Karlsruhe und das BioTechnologieZentrum in der Region Ulm

⁴⁰⁸ vgl. Seeger, H. (1997): S. 147-148; Sternberg, R. et al. (1996): S. 123

⁴⁰⁹ vgl. etwa Seeger, H. (1997): S. 67; Tödtling, F. et al. (1990): S. 25

⁴¹⁰ Auch für die Entstehung und Entwicklung von Technologieregionen sind Technologiezentren in den meisten Fällen unbedeutend, vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 301.

jeweils zwischen 25 und 50 Arbeitsplätze pro Jahr, durch das Gründerzentrum Neu-Ulm bis zu 100 und durch die Technologiefabrik Karlsruhe sogar mehr als 100 Arbeitsplätze pro Jahr.

In der Innovationsregion Ulm betreiben die TechnologieFörderungsUnternehmen (TFU) die lokalen Technologiezentren (TechnologieFabrik, Innovations-Zentrum, Gründerzentrum Neu-Ulm und BiotechnologieZentrum).⁴¹¹ Seit Gründung der TFU im Jahr 1985 wurden mehr als 250 Gründer beraten und ca. 100 Unternehmen betreut. Von den über 30 bislang ausgezogenen Unternehmen hat keines Konkurs angemeldet.⁴¹² Ursprüngliche Zielsetzung war es, freigesetzten Ingenieuren aus der Region die Möglichkeit zur Selbständigkeit zu eröffnen und damit braindrain zu vermeiden. Bisher sind in den regionalen Technologiezentren rund 200 Arbeitsplätze entstanden.⁴¹³

Die Technologieregion Karlsruhe verweist auf mehr als 650 Neugründungen von High-Tech-Firmen seit 1987.⁴¹⁴ Gerade in der Technologiefabrik Karlsruhe als erstem deutschen Technologiezentrum⁴¹⁵ wurden in 15 Jahren über 165 Firmen, vor allem aus dem Informatik-, Umweltschutz- und Mikrosystemtechnikbereich, mit fast 3.000 Arbeitsplätzen geschaffen.⁴¹⁶ Dazu kommen etwa 2.000 weitere sekundäre Arbeitsplätze bei Zulieferbetrieben.⁴¹⁷ Die Technologiefabrik zählt damit zu den erfolgreichsten Technologiezentren Europas.⁴¹⁸ Als Erfolgskriterium wird in erster Linie die Einbindung in das regionale Netzwerk angesehen.⁴¹⁹ Vom jungen Technologie- und Ökologiedorf (TED) in Bruchsal werden Ansiedlungserfolge mit über 70 Arbeitsplätzen gemeldet⁴²⁰ und das bundesweit einzigartige virtuelle Gründerzentrum CyberForum in Karlsruhe soll Schätzungen zufolge bis zu 1.000 neue Arbeitsplätze im

⁴¹¹ TFU-TechnologieFörderungsUnternehmen (o.J.b)

⁴¹² vgl. Wirtschafts- und sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 5, 6; TFU-TechnologieFörderungsUnternehmen (o.J.a)

⁴¹³ vgl. Wirtschafts- und sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 45

⁴¹⁴ vgl. Technologiepark Karlsruhe (1999a): S. 1

⁴¹⁵ vgl. Welsch, J. (1985): S. 9

⁴¹⁶ vgl. Fenrich, H. (1999/2000): S. 8; Winnes, R. (1997): S. 20; Walter, G.H. (1997): S. 11

⁴¹⁷ vgl. Orlemann, J. (1999/2000): S. 59

⁴¹⁸ vgl. o.V. (1998o): S. 5

⁴¹⁹ vgl. Bundschuh, T. (1996): S. XV

⁴²⁰ vgl.o.V. (1997): S. 12

Bereich Multimedia/Internet in der Region schaffen.⁴²¹ Bereits zwei Jahre nach seiner Gründung im Jahr 1997 wurden über 100 Gründer betreut, über 500 neue Arbeitsplätze geschaffen und 25 Ausbildungsplätze eingerichtet.⁴²²

5.1.2 Gründerfonds und Wagnisfinanzierung

Unternehmensgründungen in High-Tech-Bereichen sind vor allem wegen der hohen FuE-Kosten und langen Entwicklungsphasen oft auf externes Kapital angewiesen. Durch die Bereitstellung von Finanzierungshilfen sollen TOU erleichtert und deren Erfolg gesichert werden.⁴²³ Die ATHENE-Studie ergab, dass fast 6.000 der mehr als 20.000 Wissenschaftler an außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der BRD konkrete Gründungsabsichten verfolgen. Für etwa 80% ist fehlendes Startkapital eines der wesentlichen Hemmnisse.⁴²⁴ Der im Jahr 1982 gegründete Innovationsfonds Berlin war der erste kommunale Risikokapitalfonds in Deutschland. Bis 1989 erhielten 64 Unternehmen, darunter 38 Existenzgründungen rund 41 Mio. DM. Dadurch sollen etwa 950 Arbeitsplätze gesichert und geschaffen worden sein.⁴²⁵

In den beiden Untersuchungsregionen ist das zur Verfügung stehende finanzielle Förderinstrumentarium gering und bewirkt lediglich in begrenztem Maße Beschäftigungseffekte. So rechnet etwa das Chancenkapi tal Kalrsruhe mit weniger als zehn geschaffenen Arbeitsplätzen pro Jahr in der Region. In der Region Ulm wird die defizitäre Finanzierungssituation als zentrales Gründerproblem betrachtet, weshalb an die Einrichtung eines Regionalfonds gedacht wird.⁴²⁶ Bisherige Beispiele aus der Region Ulm zeigen, dass mit Risikokapital Arbeitsplätze in geringem Umfang geschaffen werden können, die derzeitige Förderpraxis jedoch den Anforderungen nicht gerecht wird.⁴²⁷

⁴²¹ vgl. Haendle, R. (1999): S. 1; Schmitt, R. (1999): S. 1-2; Pleier, H. (1998/1999): S. 90

⁴²² vgl. Klose, W. (1999/2000): S. 56; CyberForum (1998); Landesgewerbeamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (1998): S. 12

⁴²³ vgl. Sternberg, R. et al. (1996): S. 136

⁴²⁴ vgl. Stittmacher, F.-J. (1998): S. 17

⁴²⁵ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 112, 163

⁴²⁶ vgl. Wirtschafts- und sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 51-63

⁴²⁷ vgl. Gründungsinitiative Innovationsregion Ulm (1997): S. 20-24

5.1.3 Beratung

Information und Beratung zählen zu Engpassfaktoren in der Gründungsphase. Dies betrifft vor allem Defizite im kaufmännischen und betriebswirtschaftlichen Bereich bei jungen Naturwissenschaftlern als auch allgemeine Informationsmängel im strategischen (Marktchancen, Finanzierung, Marketing, Recht etc.) Bereich.⁴²⁸ Bisherige Praxiserfahrungen legen den Schluss nahe, dass die erforderlichen Bemühungen mehr als nur Informations-, Beratungs- und Vermittlungsofferten umfassen müssen. Gefordert ist eine aktive und motivierende Implementationspolitik, um sicherzustellen, dass für das beratene Unternehmen aus der Fülle von staatlichen und privaten Beratungs- und Entwicklungsdienstleistungen ein problemadäquates Bündel von Hilfsmaßnahmen bereitgestellt wird. Eine solche Hilfsfunktion setzt eine personelle Ausstattung voraus, wie sie heute in den meisten Technologieregionen nicht vorhanden sein dürfte.⁴²⁹

Das Beratungsangebot für Existenzgründer umfasst in beiden Regionen in erster Linie das Serviceangebot der Technologiezentren, 'Innovationsstamm-tische' und die Innovationsberater der Kammern. Ihr Einfluss auf die Beschäftigungsentwicklung konnte nicht isoliert und abgeschätzt werden, da er in hohem Maße mit dominierenderen Instrumenten verknüpft ist.

5.1.4 Sonstige Gründungsinitiativen

Unter den sonstigen Initiativen zur Gründungsunterstützung können etwa Existenzgründerprogramme oder Mietzuschüsse subsummiert werden. Durch die Bereitstellung mietzinsgünstiger Räume wurden z.B. in Pforzheim zwischen 1985 und 1989 bis zu 50 Arbeitsplätze geschaffen.⁴³⁰

Aus der Innovationsregion Ulm werden einige Gründungsinitiativen gemeldet, wie etwa die Gesellschaft für Existenzgründung an Hochschulen⁴³¹ und die Gründungsinitiative der Innovationsregion Ulm (GIU). Letztere versucht durch verschiedene Planungshilfen den Existenzgründungsprozess zu unterstützen.

⁴²⁸ vgl. Bickenbach, D.; Canzler, W. (1989): S. 24; Stittmacher, F.-J. (1998): S. 17

⁴²⁹ vgl. Ewers, H.-J. (1986): S. 142

⁴³⁰ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 160

⁴³¹ vgl. Landesgewerbeamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (1998): S. 16; o.V. (1999d): S. 21

„Ob sich die Zahl der Gründungen bzw. Arbeitsplätze durch die Initiative erhöht hat, konnte bisher nicht nachgewiesen werden.“⁴³²

In der Technologieregion Karlsruhe ist neben den Existenzgründungstagen⁴³³ vor allem der Karlsruher ExistenzgründungsImpuls (KEIM) bemerkenswert. Er wurde vom BMFT zu den fünf besten regionalen Netzwerken zur Förderung innovativer Unternehmensgründungen von Hochschulabsolventen, Studierenden und Wissenschaftlern prämiert.⁴³⁴ Da dieses Kooperationsprojekt von über 80 regionalen Institutionen erst seit 1998 existiert, liegen noch keine Zahlen zur Beschäftigungswirksamkeit vor.

5.2 Technologieparks

Unter Technologie-, Forschung- oder Science Parks werden Standortgemeinschaften von High-Tech-Betrieben und Forschungseinrichtungen mit meist aufgelockerter Bebauung verstanden. Zentrale Gemeinschaftseinrichtungen sind selten. Die Verweildauer ist im Gegensatz zu Technologiezentren nicht begrenzt.⁴³⁵ Dadurch sollen stabile, auch extern wirkende Führungsvorteile und Synergien geschaffen werden.⁴³⁶

Die Beschäftigungseffekte von Technologieparks hängen entscheidend von den Akquisitionserfolgen ab. Als Erfolgskriterien gelten weiter die Kombination innovativer Unternehmen, ein funktionsfähiges (personalisiertes) Technologieparkmanagement und qualitativ hochwertige harte und weiche Standortfaktoren.⁴³⁷ Goldstein legt Zahlen vor, wonach der Einfluss der allgemeinen regionalen Standortbedingungen für die Unternehmensansiedlung gar größer ist, als die Anziehungskraft des Technologieparks selbst. Für die regionale Beschäftigungswirkung stellt er fest, dass über die Hälfte der Arbeitskräfte aus

⁴³² Wirtschafts- und sozialpolitisches Forschungs- und Beratungszentrum der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (1999): S. 38

⁴³³ vgl. TechnologieRegion Karlsruhe (1997): S. 205

⁴³⁴ vgl. Stittmacher, F.-J. (1998): S. 18; o.V. (1998d): S. 3

⁴³⁵ vgl. Schneider, V.; Siebke, J. (1987): S. 673; Albach, H.; Tengler, H. (1987): S. 605; Verband der Baden-Württembergischen Technologie- und Gründerzentren (Hrsg.) (1998): S. 18; Seeger, H. (1997): S. 18; Nijkamp, P. et al. (1994): S. 231

⁴³⁶ vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 13; Goldstein, H. (1991): S. 241

⁴³⁷ vgl. Schneider, C.; Siebke, J. (1987): S. 681; Albach, H.; Tengler, H. (1987): S. 599; Welsch, J. (1985): S. 9

der Region rekrutiert werden.⁴³⁸ Ausschlaggebend ist eine kritische Masse an regionalem Innovationspotential, ohne das keine regionalen Effekte zu erwarten sind.⁴³⁹ Darstellung 28 fasst einige Befunde zur Beschäftigungswirkung von Technologieparks zusammen.

Darstellung 28: Ausgewählte Befunde zu quantitativen direkten Beschäftigungseffekten von Technologieparks

Quelle	Effekt	Anmerkung
Rabin, G. (1998): S. 5	+++	Technologiepark Nancy-Brabois
Goldstein H. (1991): S. 245	+++	Research Triangle Park
Goldstein H. (1991): S. 247	+++	Utah Research Park
Schneider, V.; Siebke, J. (1987): S. 682	o	Mittelfristig, keine empirische Basis
Nijkamp, P. et al. (1994): S. 233	+	
Tödtling, F. et al. (1990): S. 26-27	+	
o.V. (1998k): S. 7	+++	Mjärdevi Technologiepark

Quelle: Eigene Darstellung

--negativ, o=keine/kaum, +=schwach positiv, ++=positiv, +++=stark positiv

Im Jahre 1991 wurde in der Wissenschaftsstadt Ulm der Science Park I eröffnet, der Räumlichkeiten zu Verfügung stellt. Ende der 90er Jahre erfolgte eine Erweiterung durch den Science Park II, der auch eigene Bauvorhaben ermöglicht.⁴⁴⁰ Mittlerweile konnten mehr als 15 Unternehmen angesiedelt werden.⁴⁴¹ Im Science Park II wurden in jüngster Vergangenheit einige hundert Arbeitsplätze geschaffen.⁴⁴² Durch die Unterzeichnung weiterer Mietverträge mit Großunternehmen werden realistisch 3.000 neue Arbeitsplätze erwartet.⁴⁴³ In den Interviews rechneten die Betreiber für den Science Park I mit bis zu 25 neuen Arbeitsplätzen pro Jahr und für den Science Park II mit mehr als 100 pro Jahr in der Region.

In der Region Karlsruhe ist neben dem Siemens-Industriepark⁴⁴⁴ vor allem der 1996 gegründete Technologiepark Karlsruhe von Interesse.⁴⁴⁵ Mittlerweile

⁴³⁸ vgl. Goldstein H. (1991): S. 253-254; zur Kritik vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 19, 25

⁴³⁹ vgl. Nijkamp, P. et al. (1994): S. 243

⁴⁴⁰ vgl. Innovationsregion Ulm – Spitze im Süden (1998a)

⁴⁴¹ vgl. o.V. (o.J.b)

⁴⁴² vgl. Böhmer, W. (1998): S. 1; o.V. (1998p): S. 28

⁴⁴³ vgl. o.V. (1998j): S. 39; wenngleich sich auch in den Interviews gezeigt hat, dass die Stadtverwaltung der Ansiedlung von Konzernbetrieben nicht unkritisch gegenübersteht.

⁴⁴⁴ vgl. o.V. (1998/1999a): S. 106

konnten rund 20 Betriebe, vor allem aus dem Informatik- und Multimediabereich angesiedelt werden.⁴⁴⁶ Bis zum Jahr 2010 wird mit rund 4.000 neuen Arbeitsplätzen gerechnet.⁴⁴⁷ Auf Grund seines geringen Alters sind die bisherigen Beschäftigungseffekte des Technologieparks Karlsruhe jedoch noch gering.

5.3 Aus- und Weiterbildungseinrichtungen

Bereits a.a.O. wurde die zentrale Stellung von Qualifikation(sinfrastrukturen) für die Entwicklung von Technologieregionen diskutiert. An Standorten, wo entsprechend qualifizierte Arbeitskräfte am leichtesten rekrutierbar sind, entwickeln sich Betriebe mit innovativen, flexiblen und qualitativ hochwertigen Produktionsprogrammen und –prozessen am besten.⁴⁴⁸ Deshalb ist es kaum verwunderlich, dass jede Untersuchung zum Thema Technologie und Beschäftigung zwangsläufig zu Anforderungen an Qualifikationen führt.⁴⁴⁹ Mit beruflicher (Weiter)Bildung können gezielt regionale Entwicklungsprozesse beeinflusst werden. Aus dem Standortfaktor wird damit ein Entwicklungsinstrument.⁴⁵⁰ „In conclusion, information and knowledge are becoming one of the most critical success factors in regional development policies.“⁴⁵¹ Auch Sternberg belegt, dass das Vorhandensein von Bildungsinfrastrukturen für die Entwicklung der meisten Technologieregionen eine wesentliche Determinante ist.⁴⁵²

5.3.1 Hochschulen

In Technologieregionen werden Hochschulen zunehmend zu zentralen Infrastrukturen in den Bereich Forschung, Technologietransfer, Qualifikation und

⁴⁴⁵ vgl. Seiler, G. (1997/1998): S. 8; o.V. (1997/1998): S. 115; Zimmermann, W. (1996): S. 13-14

⁴⁴⁶ vgl. Technologiepark Karlsruhe (1999b)

⁴⁴⁷ vgl. Seiler, G. (1998/1999): S. 10

⁴⁴⁸ vgl. Semlinger, K.; Knigge, R. (1983): S. 134

⁴⁴⁹ vgl. Dostal, W. (1982): S. 130

⁴⁵⁰ vgl. Back, H.-J. (1993): S. 280; Seeger, H. (1997): S. 131

⁴⁵¹ Nijkamp, P. et al. (1994): S. 225

⁴⁵² vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 301

Innovation.⁴⁵³ Zwar werden ihnen einerseits immer wieder enorme Entwicklungspotentiale zugeschrieben, andererseits ist empirisch bisher wenig über deren Quantität, geschweige denn über ihre regionalen Beschäftigungseffekte bekannt. Dabei sind vielfältige Wirkungsketten (Spin-offs, Personaltransfer, Ansiedlungserfolge etc.) denkbar, die aber allesamt kaum erforscht sind. Peters zeigt an den Beispielen der Universitäten von Warwick, Austin und Cambridge, dass jede Hochschule zwar positive Beschäftigungseffekte bewirke, allerdings auf sehr unterschiedlichen Feldern und auf unterschiedliche Art und Weise.⁴⁵⁴ Maillat relativiert hingegen die direkten Beschäftigungseffekte von Hochschulen und verweist auf die sekundären Effekte für das regionale Innovationsmilieu.⁴⁵⁵

Die Hochschullandschaft in der Innovationsregion Ulm umfasst die Universität Ulm sowie die beiden Fachhochschulen in Ulm und Neu-Ulm. Vor allem der Universität als größtem Arbeitgeber in der Region werden von den regionalen Akteuren enorme Beschäftigungseffekte zugeschrieben. Auch die Betriebe der Region zeigen sich an der Übernahme von Absolventen sehr interessiert.⁴⁵⁶ Durch die Universität und die Wissenschaftsstadt sollen über 9.000 Arbeitsplätze in der Region entstanden sein. „Damit hat die Wissenschaftsstadt seit der Universitätsgründung mit rund 30% zum Beschäftigungswachstum des Arbeitsamtsbezirks Ulm beigetragen.“⁴⁵⁷ Auch die beiden Fachhochschulen sehen sich als wesentliche Instrumente der regionalen Beschäftigungspolitik. Die junge FH Neu-Ulm⁴⁵⁸ rechnet mit bis zu 25 zusätzlichen Arbeitsplätzen, die FH Ulm gar mit bis zu 50 neuen Arbeitsplätzen, die durch ihre Tätigkeit geschaffen werden. Das Interesse der Betriebe in der Region an einer Kooperation mit der FH Ulm ist sogar größer als das an der Universität.⁴⁵⁹

Neben der neugegründeten University of Germany sind in der Region Karlsruhe in erster Linie die Universität Fridericiana und die Fachhochschule in

⁴⁵³ vgl. Peters, N. (1995): S. 115

⁴⁵⁴ vgl. Peters, K. (1990); vgl. auch Peters, N. (1995): S. 125

⁴⁵⁵ vgl. Maillat, D. (1991): S. 109; vgl. auch Funck, R.H. (1988): S. 21

⁴⁵⁶ vgl. Wolf, S. (1994): S. 64

⁴⁵⁷ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.) (1994): S. 80

⁴⁵⁸ Die Fachhochschule Neu-Ulm wurde 1994 als Abteilung der Fachhochschule Kempten gegründet, seit 1998 ist sie selbständig, vgl. o.V. (1998i): S. 24.

Karlsruhe relevant. Beide zusammen umfassen ein wissenschaftliches Personal von über 4.000 Personen.⁴⁶⁰ Die Universität selbst rechnet ebenso wie die Fachhochschule Karlsruhe mit bis zu 50 neugeschaffenen Arbeitsplätzen durch ihr Wirken pro Jahr. Die Fridericiana als größter regionale Kooperationspartner im FuE-Bereich⁴⁶¹ umfasst rund 100 Institute zur Technologieberatung.⁴⁶² Ihre Beschäftigungseffekte müssen in der indirekten Wirkung und in Verbindung mit anderen Institutionen, wie etwa der Technologiefabrik gesucht werden. Diese Aussage trifft auch für die Fachhochschule Karlsruhe, als größter FH Baden-Württembergs zu. Sie gilt als zweitwichtigster Kooperationspartner für FuE-Projekte in der Region,⁴⁶³ ihre Arbeitsmarktwirksamkeit ist aber von Synergien abhängig.

5.3.2 Sonstige Formen der Qualifizierung

Unter den sonstigen Formen der Qualifizierung sind etwa Weiterbildungszentren, Qualifizierungsoffensiven, Berufsakademien oder Qualifizierungsgesellschaften zusammenzufassen. Gerade Beschäftigungs- und Qualifizierungsgesellschaften (BQG) werden große Hoffnungen bei der Bewältigung qualifikationsbezogener Strukturanpassungsprobleme entgegengebracht.⁴⁶⁴ Gleiches gilt für die Verknüpfung von akademischer und praktischer Ausbildung an Berufsakademien⁴⁶⁵ oder die Erhöhung des Qualifizierungsniveaus durch Qualifizierungsmaßnahmen.⁴⁶⁶ Die tatsächlichen Beschäftigungseffekte müssen in der Summe aber als gering angesehen werden.

Dieser allgemeine Befund gilt auch für die regionalen Teilrealitäten. Außer der Technischen Akademie Ulm e.V., die von bis zu 25 durch ihre Tätigkeit pro Jahr geschaffen Arbeitsplätzen ausgeht, spielt die Qualifizierungsinfrastruktur für die Beschäftigungspolitik in der Innovationsregion Ulm kaum eine Rolle.

⁴⁵⁹ vgl. Wolf, S. (1994): S. 64

⁴⁶⁰ vgl. Karlsruhe, Stadt (o.J.): S. 17

⁴⁶¹ vgl. Dietzfelbinger, S. (1994): S. 82-83

⁴⁶² vgl. TechnologieRegion Karlsruhe (o.J.b): S. 16

⁴⁶³ vgl. Dietzfelbinger, S. (1994): S. 82-83

⁴⁶⁴ vgl. Dobischat, R.; Husemann, R. (1993): S. 111

⁴⁶⁵ vgl. TechnologieRegion Karlsruhe (1998a): S. 1

⁴⁶⁶ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 112

Weder liegen dem seit 1972 existenten Bildungs- und Technologiezentrum der Handwerkskammer Ulm Informationen über die Beschäftigungserfolge seiner Tätigkeit vor, noch kann davon ausgegangen werden, dass die übrigen Institutionen, wie etwa die Koordinierungsstelle für Wissenschaftliche Weiterbildung (KKW) bislang wesentlichen direkten Einfluss auf die regionale Arbeitsmarktsituation ausüben.

Etwas positiver zeigt sich die Situation in der Region Karlsruhe. Das Qualifizierungsangebot umfasst dort rund 100 praxisorientierte Weiterbildungsträger. Bedeutsam sind dabei das Bildungs- und Technologiezentrum (BTZ) der Handwerkskammer Karlsruhe, das IHK Bildungszentrum Karlsruhe, das Karlsruher Hochschulkolleg für die Wirtschaft oder das Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt des Forschungszentrums Karlsruhe, das jährlich rund 5.000 Teilnehmer fortbildet.⁴⁶⁷ Über die direkten Beschäftigungserfolge liegen aber wenig nennenswerte Quantifizierungen vor.

5.4 Technologietransfer

In den letzten 20 Jahren ist in der Bundesrepublik eine umfangreiche Technologietransferlandschaft entstanden, die mittlerweile über 1.000 Transfereinrichtungen umfasst.⁴⁶⁸ Die Frage ihrer Optimierung wurde bislang noch nicht beantwortet. Da technologisches Wissen zunehmend aus Erfahrungswissen (tacit knowledge) besteht und immer seltener in konventioneller Form (Schrift, Wort, Bild etc.) transferierbar ist, wird eine Reorganisation bestehender Transfersysteme für notwendig erachtet.⁴⁶⁹ Zudem wird erkannt, dass sich die dominanten Transfertypen mit dem Entwicklungsstand von Technologieregionen verändern. Dominieren noch in industriell geprägten Regionen formale, vertikale, lineare und standardisierte Transferformen (über Zulieferverflechtungen, Transferzentren, Innovationsberater etc.) werden diese in High-Tech-Regionen auf Grund der Komplexität zunehmend durch informelle, horizontale, hermeneutische und spontane Formen (Innovationsstammtische, Internet-

⁴⁶⁷ vgl. TechnologieRegion Karlsruhe (o.J.b): S. 27

⁴⁶⁸ vgl. Reinhard, M.; Schmalholz, H. (1996): S. 107

⁴⁶⁹ vgl. Reinhard, M.; Schmalholz, H. (1996): S. 163-164

Chats, Personennetze etc.) ersetzt. Über die regionalwirtschaftlichen Wirkungen der verschiedenen Transfertypen ist bislang noch wenig bekannt.⁴⁷⁰

Die Schaffung von Arbeitsplätzen ist für die meisten Transfereinrichtungen ein nachgeordnetes Ziel⁴⁷¹ und auch die ökonomischen Effekte werden immer wieder eher pessimistisch eingeschätzt.⁴⁷² Auffällig ist, dass die Angebote des formalen Technologietransfers in Deutschland wenig genutzt werden.⁴⁷³ Es zeigt sich, dass regionaler Technologietransfer⁴⁷⁴ einen Lernprozess darstellt: Je größer die bisherigen Transfererfahrungen in den Betrieben sind, desto wahrscheinlicher ist ein weiterer Transferkontakt.⁴⁷⁵ Um Berührungsängste zu überwinden und Kommunikationsprozesse zu moderieren, werden deshalb immer häufiger aktive Transferagenturen gefordert,⁴⁷⁶ die sich von konventionellen dadurch unterscheiden, dass sie ihre ‚tu-es-oder-lass-es‘-Haltung in eine motivierende Einstellung überführen.⁴⁷⁷ Der Erfolg von Transferstellen ist darüber hinaus, und dies zeigt sich deutlich bei den baden-württembergischen Steinbeis-Zentren, im Wesentlichen vom persönlichen Engagement abhängig.⁴⁷⁸

Die Transfereffekte von Technologiezentren werden ebenso wie die von (Fach)Hochschulen als gering eingeschätzt.⁴⁷⁹ Bei Letzteren ist in den vergangenen Jahren aber eine Steigerung des Transferengagements dokumentierbar, womit auch ihre Bedeutung sukzessive zunimmt.⁴⁸⁰ Die meisten Beschäftigungseffekte durch Transfer werden durch die direkte Übernahme von FuE-Experten, Doktoranden, Diplomanden und anderen Wissenschaftlern

⁴⁷⁰ zu den Formen des Technologietransfers vgl. auch Seeger, H. (1997): S. 19; Tödtling, F. et al. (1990): S. 12; Schroeder, K. et al. (1991): S. 64; Deilmann, B. (1995): S. 15-18; Hofmann, J. (1993): S. 195

⁴⁷¹ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 112

⁴⁷² vgl. etwa Hofmann, J. (1993): S. 86; v. Bandemer, S.; Belzer, V. (1998): S. 209

⁴⁷³ vgl. Rehfeld, D. (1995): S. 8

⁴⁷⁴ zu Reichweiten und Raumwirksamkeit vgl. Bröcker, J. (1994): S. 43; Weitzel, G. (1987): S. 15-16; Hofmann, J. (1993): S. 139

⁴⁷⁵ vgl. Rehfeld, D. (1995): S. 32; Reinhard, M.; Schmalholz, H. (1996): S. 203

⁴⁷⁶ vgl. Schroeder, K. et al. (1991): S. 65; Weitzel, G. (1987): S. 124-125

⁴⁷⁷ vgl. v. Bandemer, S.; Belzer, V. (1998): S. 168

⁴⁷⁸ vgl. Fachhochschule Karlsruhe (Hrsg.) (1996): S. 28-29; Cresson, E. (1998): S. 3

⁴⁷⁹ vgl. Tamásy, C. (1998): S. 30-31; Deilmann, B. (1995): S. 12; Schroeder, K. et al. (1991): S. 173; v. Bandemer, S.; Belzer, V. (1998): S. 165

⁴⁸⁰ vgl. Schroeder, K. et al. (1991): S. 66

nach Abschluss des Transferprojektes registriert. Transfer über Personen wird auch den Anforderungen einer komplexer werdenden Technologielandschaft am ehesten gerecht. Das Konzept des Technologietransfers durch Einstellung qualifizierten Personals hat in Berlin zum Personaltransferprogramm ‚Innovationsassistent‘ geführt und neue Beschäftigungsverhältnisse geschaffen. Insgesamt wurden 75% der Innovationsassistenten nach Abschluss des Transferprogramms von den Betrieben übernommen.⁴⁸¹ Durch dieses und weitere Programme (Innovationspraktikant, Personalzuwachsförderung etc.) konnten innerhalb von sechs Jahren 664 Neueinstellungen verzeichnet werden.⁴⁸² Auch andere regionale Beispiele zeigen, dass Technologietransfer durch Personalvermittlung als lohnend angesehen werden kann.⁴⁸³

Darstellung 29: Beschäftigungseffekte in der Innovationsregion Ulm durch Technologietransfer als...

Geschaffene Arbeitsplätze pro Jahr	...Technologievermittler	...Technologiegeber
weniger als 10	Innovationsregion Ulm e.V.	
10 bis 24	Institut für Lasertechnologien und Meßtechnik in der Medizin Experten Forum Ulm Science Park I	Institut für Lasertechnologien und Meßtechnik in der Medizin Science Park I FAW Fachhochschule Neu-Ulm
25 bis 49	Fachhochschule Ulm BioTechnologieZentrum TechnologieFörderungsUnternehmen BioRegio	Fachhochschule Ulm
50 bis 99	Gründerzentrum Neu-Ulm	
100 und mehr	Science Park II	Science Park II

Quelle: Eigene Erhebung

In der Region Ulm wurde von den regionalen Akteuren die Transferinfrastruktur als ausreichend eingestuft. Darstellung 29 zeigt die Befunde aus der schriftlichen Befragung, wonach eine größere Zahl von Transfereinrichtungen mit nicht unerheblichen Beschäftigungseffekten ihrer Arbeit rechnet. Vor allem die Aktivitäten des regionalen Wissenschaftszentrums an der Fachhochschule

⁴⁸¹ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 155-158
⁴⁸² vgl. Bickenbach, D. et al. (1989): S. 55-57
⁴⁸³ vgl. Tödtling, F. et al. (1990): S. 29; Schubert, S. (1995): S. 167; Hofmann, J. (1993): S. 103

Ulm,⁴⁸⁴ die Transferangebote an den regionalen Hochschulen,⁴⁸⁵ die Steinbeis-Transferzentren,⁴⁸⁶ das Mitarbeiterentsendungsmodell des FAW⁴⁸⁷ und andere regionale Initiativen gelten als erfolgreich.

Andererseits sind die durch die Wissenschaftsstadt erhofften Transfererfolge geringer als erwartet. Ein Vertreter des Arbeitsamtes Ulm sieht die Hauptprobleme in der mangelnden Kompatibilität von Wissen und Praxis:

„Die Vorstellung, man könnte einem Unternehmen oder einem Existenzgründer sagen: Geh' mal in die Wissenschaftsstadt, hol' dir da eine Idee ab und dann kannst du morgen etwas wirtschaftlich Verwertbares produzieren, diese Vorstellung trifft ein Stück weit das Problem. Unser Problem ist, dass der Transfer aus dem wissenschaftlich-theoretischen Bereich in ein Unternehmen weitaus schwieriger ist, als man glaubt. So einfach ist dieser Transfer nun mal nicht.“

Darstellung 30: Beschäftigungseffekte in der Technologieregion Karlsruhe durch Technologietransfer als...

Geschaffene Arbeitsplätze pro Jahr	...Technologievermittler	...Technologiegeber
weniger als 10	Technologie-Lizenz-Büro	
10 bis 24	Forschungszentrum Informatik Bruchsaler Innovations- und Gewerbezentrum	
25 bis 49	Universität Karlsruhe Fachhochschule Karlsruhe	
50 bis 99		Forschungszentrum Karlsruhe
100 und mehr	Technologiefabrik Karlsruhe IHK-UTB	

Quelle: Eigene Erhebung

Die Transferlandschaft in der Technologieregion Karlsruhe umfasst ein sehr großes Spektrum.⁴⁸⁸ Orlemann legt für das Jahr 1999 ein Zahl von rund 45 Transfereinrichtungen vor.⁴⁸⁹ Allein in den Steinbeis-Transferzentren der Re-

⁴⁸⁴ vgl. Boucke, C. et al. (1993): S. 15

⁴⁸⁵ vgl. Wolf, S. (1994): S. 63

⁴⁸⁶ vgl. Gründungsinitiative Innovationsregion Ulm (1997): S. 13-16

⁴⁸⁷ vgl. Boucke, C. et al. (1993): S. 18

⁴⁸⁸ vgl. etwa Walter, G.H. (1997): S. 13

⁴⁸⁹ vgl. Orlemann, J. (1999/2000): S. 59; Dietzfelbinger, S. (1994): S. 46

gion sind über 200 Personen beschäftigt⁴⁹⁰ und auch das regionale Milieu wird für Transferprozesse als günstig erachtet.⁴⁹¹ Gleichwohl gerade bei den KMU noch Resentiments gegenüber den Transferinstitutionen der Region dokumentierbar sind,⁴⁹² ergab die schriftliche Befragung einige nennenswerte Arbeitsplatzeffekte (vgl. Darstellung 30).

5.5 Forschungseinrichtungen

Einerseits stellen Forschungseinrichtungen für die Bereiche Innovation, Qualifikation und Beschäftigung wesentliche Standortfaktoren für Technologieregionen dar.⁴⁹³ Zahlreiche Fallbeispiele betonen die positiven Effekte von Forschungseinrichtungen auf die lokale Ökonomie. Allein um das Massachusetts Institute of Technology sind mittlerweile 4.000 Ausgründungen mit mehr als einer Mio. Arbeitsplätze entstanden.⁴⁹⁴ Andererseits beklagen zahlreiche Räume, dass das regionale FuE-Potential von der ansässigen Wirtschaft nur ungenügend genutzt würde.⁴⁹⁵ Unbestritten ist die positive Wirkung öffentlicher Forschungseinrichtungen auf die regionale Entwicklung.⁴⁹⁶ Umstritten ist aber deren Ausmaß. Summarisch muss ihre Effektivität auf die regionale Innovationsfähigkeit höher eingeschätzt werden als ihre Wirkung auf die regionale Beschäftigungssituation.

Die Innovationsregion Ulm zeichnet sich durch eine kleine Zahl erfolgreicher außeruniversitärer Forschungseinrichtungen aus.⁴⁹⁷ Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung etwa rechnet mit bis zu zehn neuen Arbeitsplätzen und das Institut für Lasertechnologien- und Messtechnik in der Medizin und das Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung mit bis zu 25 neuen Arbeitsplätzen, die durch ihre Tätigkeit pro Jahr in

⁴⁹⁰ vgl. Karlsruhe, Stadt (o.J.): S. 18

⁴⁹¹ vgl. Hampe, S.; Fromhold-Eisebith, M. (1995): S. 94-95; Fromhold-Eisebith, M.; Nuhn, H. (1995): S. 26

⁴⁹² vgl. Kolb, E. (1999/2000): S. 16

⁴⁹³ Gleichwohl ein Großteil der Forschung von der Wirtschaft selbst betrieben wird, vgl. Meyer-Krahmer, F. (1997): S. 732.

⁴⁹⁴ vgl. Stittmacher, F.-J. (1998): S. 17; vgl. auch Nerlinger, E. (1997): S. 156

⁴⁹⁵ vgl. Hahn, R. et al. (1994): S. 193

⁴⁹⁶ vgl. etwa Bachhaus, A.; Seidel, O. (1998): S. 264; Sternberg, R. (1998): S. 295

der Region entstünden. Die Ansiedlung des Daimler-Chrysler-Forschungszentrums brachte über 600, einschließlich AMC, TEMIC und EZIS rund 1.000 Arbeitsplätze in die Region.⁴⁹⁸ Gerade von den An-Instituten erwartet sich die Region den Brückenschlag zwischen Forschung und Praxis.⁴⁹⁹ Die reale Einbindung dieser Einrichtungen in die regionale Ökonomie ist aber noch verbesserungswürdig⁵⁰⁰ und auch in den Interviews wurden die Beschäftigungseffekte dieser Forschungseinrichtungen von der Gesamtheit der Akteure als gering eingeschätzt. Einige Forschungsinstitute gaben gar selbst in den Interviews an, dass ihre Arbeit keine Beschäftigungseffekte für die Region erzeuge.

Die Technologieregion Karlsruhe zeichnet sich durch eine umfangreiche Forschungslandschaft und die landesweit höchste Forscherdichte aus.⁵⁰¹ Einige Tausend Personen sind in außeruniversitären Forschungseinrichtungen beschäftigt.⁵⁰² Das Forschungszentrum Informatik rechnet darüber hinaus mit bis zu 25, das FhG Institut für Chemische Technologie mit bis zu 50 und das Forschungszentrum Karlsruhe mit bis zu 100 neuen Arbeitsplätzen in der Region pro Jahr durch ihre Tätigkeit. Allein in den Fraunhoferinstituten arbeiten rund 800 Beschäftigte.⁵⁰³ Ihre regionalen Beschäftigungseffekte sind aber auf Grund der stark supraregionalen Ausrichtung eher gering. Im Forschungszentrum Karlsruhe arbeiten rund 4.000 Beschäftigte. Trotz seines sehr hohen regionalen Bekanntheitsgrades sind aber auch hier der Regionalbezug sowie die Beschäftigungseffekte durch Spin-offs und Ansiedlungserfolge in GFE-Nähe eher gering.⁵⁰⁴ Somit zeigt sich für die Region Karlsruhe ein ähnliches, wenngleich positiveres Bild: Beschäftigungseffekte durch Forschungseinrichtungen umfassen in erster Linie die FuE-Arbeitsplätze in den Institutionen selbst. Die sekundären Effekte sind eher gering.

⁴⁹⁷ vgl. Wolf, S. (1994): S. 14

⁴⁹⁸ vgl. o.V. (1998c): Sonderteil; Daimler-Benz Ag (1993): S. 7, 34

⁴⁹⁹ vgl. Boucke, C. et al. (1993): S. 13; Wolff, H. (1998): S. 12

⁵⁰⁰ vgl. Wolf, S. (1994): S. 84

⁵⁰¹ vgl. Dietzfelbinger, S. (1994): S. 37

⁵⁰² vgl. Technologieregion Karlsruhe (o.J.a): S. 6-9

⁵⁰³ vgl. Kolb, E. (1999/2000): S. 14

5.6 Netzwerke und Kooperationen

Unter einem innovationsorientierten Netzwerk wird eine Allianz aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik verstanden, in deren Mittelpunkt die Nutzung und der Ausbau endogener Potentiale einer Region steht. Es zeichnet sich durch eine langfristige institutionalisierte Zusammenarbeit von Unternehmen, Wirtschaftspolitik, staatlichen Institutionen, Einrichtungen der Länder, Banken und Hochschulen zur Verbesserung der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Region aus. Regionale Technologiennetze können einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, dass endogene Potentiale erkannt und aktiviert werden.^{505, 506} Netzwerken wird außer bei der Vermittlung von Fachkräften jedoch kaum direkte Beschäftigungsrelevanz zugesprochen. Sie sind aber äußerst bedeutsam bei der Rückkopplung von Wirkungserfolgen, denn nur wenn die Teilsysteme der regionalen Technologieförderung ihre Lernprozesse aufeinander abstimmen können, kann die systemische Selbstreflexion auch zu einer Leistungssteigerung führen. Erst dann machen auch die übrigen Vorteile von Kooperationsnetzen (Kostenreduzierung, Risikoteilung, Informationsmenge, Arbeitsteilung, Minimierung von Unsicherheiten etc.) in High-Tech-Systemen langfristig Sinn.⁵⁰⁷ Funktionsfähige Netzwerke zeichnen sich in der Regel durch horizontale Selbstkoordination, Offenheit nach außen, interne Hierarchien, Gleichzeitigkeit von Kontakten, Autonomie und Interdependenz der Akteure sowie eine kognitive Gemeinsamkeit, die als Vertrauen oder Identität das Netz zusammenhält, aus.⁵⁰⁸ Da moderne Technologiefelder meist quer zu traditionellen Branchen liegen, ist es sinnvoll, unterschiedliche Wissensträger

⁵⁰⁴ vgl. Fromhold-Eisebith, M. (1995b): S. 140-143; Fromhold-Eisebith, M. (1995c): S. 58

⁵⁰⁵ vgl. Peters, N. (1995): S. 111-112

⁵⁰⁶ Solche High-Tech-Netzwerke sind als Instrumente der Innovationsförderung weit verbreitet. In Spanien wird etwa unter dem Label 'Regional Techno-Network'-Konzept versucht, durch Integration verschiedener innovationspolitischer Instrumente wie Universitäten, Technologieparks, Forschungszentren etc., dezentrale und an den jeweiligen industriellen Traditionen der Region anknüpfende Entwicklungen anzustoßen, vgl. Del Castillo, J.; Barroeta, B. (1995): S. 198-199. Der Rat für Technologie und Innovation beim Bundeskanzler sieht in der Verknüpfung des Netzwerkgedankens mit der Konzeption der Kompetenzcluster auch für Deutschland zukunftsweisende Ansätze, vgl. o.V. (1998m): S. 6.

⁵⁰⁷ „What is needed is a form of concerted planning that brings together major regional actors in a set of loosely linked networks: organized civil society, cooperatives, labor unions, private enterprises, universities, political parties, and the local state.“ Friedman, J. (1991): S. 176; vgl. auch Maier, J.; Rösch, A. (1997): S. 241

⁵⁰⁸ vgl. Kilper, H. (o.J.): S. 3-4

zu integrieren.⁵⁰⁹ Kann das benötigte Wissen nicht vollständig in der Region bereitgestellt werden, ist es tauglich, auch externe Ressourcen einzubinden.⁵¹⁰

In der Innovationsregion Ulm sind nicht wenige Einrichtungen mit dem Aufbau von Kooperationsnetzwerken beschäftigt (vgl. Darstellung 31). Meist handelt es sich dabei aber um Institutionen, die primär in einem anderen Feld aktiv sind. Zu den eigentlichen Kooperationsnetzen zählt das Netzwerk für Wirtschaft und Wissenschaft (NEWI), das als Forum für Experten zur Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers konzipiert ist⁵¹¹ und das Experten Forum Ulm, eine Gruppe ehemaliger Führungskräfte, das als Beratungs- und Innovationsnetz agiert.⁵¹²

Darstellung 31: Beschäftigungseffekte in der Innovationsregion Ulm durch Einrichtungen, die nach eigenen Angaben überwiegend in den Tätigkeitsfeldern ‚Förderung von Kooperationen‘ und ‚Aufbau von Innovationsnetzwerken‘ tätig sind

Geschaffene Arbeitsplätze pro Jahr	Institution
Weniger als 10	Innovationsregion Ulm e.V.
10 bis 24	Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung
	Experten Forum Ulm
	Science Park I
25 bis 49	Fachhochschule Ulm
	BioTechnologieZentrum
	TechnologieFörderungsUnternehmen
	BioRegioUlm
50 bis 99	Gründerzentrum Neu-Ulm
100 und mehr	Science Park II

Quelle: Eigene Erhebung

Neben den in Darstellung 32 aufgelisteten Einrichtungen zum Aufbau von Kooperationsnetzwerken in der Technologieregion Karlsruhe finden sich in der Regi-

⁵⁰⁹ Als Beispiel etwa die Mechatronik, die Wissen aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Systemtechnik, der Regelungstechnik und der Informatik verbindet, vgl. Krebs, H. (1995): S. 235-236.

⁵¹⁰ vgl. Kilper, H.; Latniak, E. (1996): S. 240

⁵¹¹ vgl. Birkenfeld, H. (1998): S. 19; Innovationsregion Ulm – Spitze im Süden (1998a)

⁵¹² vgl. Experten Forum Ulm (o.J.)

on einige weitere Kooperationsinstrumente.⁵¹³ Hierzu zählen etwa die Karlsruher Kammingespräche, die der Knüpfung von Bekanntschaften zwischen Personen aus unterschiedlichen regionalen Organisationen in informeller Atmosphäre dienen sollen⁵¹⁴ und die beiden Transfervverbünde Karlsruher Informatik Kooperation (KIK) und Karlsruher Produktionstechnik Kooperation (KTK).⁵¹⁵

Darstellung 32: Beschäftigungseffekte in der Technologieregion Karlsruhe durch Einrichtungen, die nach eigenen Angaben überwiegend in den Tätigkeitsfeldern ‚Förderung von Kooperationen‘ und ‚Aufbau von Innovationsnetzwerken‘ tätig sind

Geschaffene Arbeitsplätze pro Jahr	Institution
Weniger als 10	Technologie-Lizenz-Büro
10 bis 24	Forschungszentrum Informatik
	Bruchsaler Innovations- und Gewerbezentrum
25 bis 49	Fachhochschule Karlsruhe
	Institut für Chemische Technologie
50 bis 99	Forschungszentrum Karlsruhe
100 und mehr	Technologiefabrik Karlsruhe
	IHK-Unternehmens- und Technologie-Beratung Karlsruhe

Quelle: Eigene Erhebung

Die direkten Beschäftigungseffekte von regionalen Netzen müssen in den beiden Untersuchungsregionen als marginal eingeschätzt werden. Beachtet man zudem, dass in Unternehmensnetzen häufig auch Rationalisierungs- und Automatisierungstechnologie transferiert wird, kann sogar in Einzelfällen von negativen Beschäftigungseffekten ausgegangen werden.

5.7 Fördervereine und –gesellschaften

In jeder Entwicklungsphase einer Technologieregion können Entwicklungsgesellschaften, Regionalagenturen, Fördervereine und Vermarktungsverbünde

⁵¹³ Von den Gewerkschaften wird hingegen beklagt, dass die zögerliche Umsetzung von Innovationen in der Region durch einen Mangel an persönlichen Kontakten und durch das Fehlen eines Innovationsnetzes begründet sei, vgl. DGB-Kreis Mittelbaden (1997): S. 14.

⁵¹⁴ vgl. Fromhold-Eisebith, M. (1995b): S. 148

⁵¹⁵ vgl. Mengele, H.-P. (1998/1999): S. 83; vgl. Fromhold-Eisebith, M. (1995b): S. 148; TechnologieRegion Karlsruhe (1997): S. 203-207

wertvolle Dienste für die Technologieträger anbieten.⁵¹⁶ Dabei stehen nicht nur die direkten Förderaktivitäten im Vordergrund. Auch die Stärkung eines Clusterbewusstseins, die Vernetzung von Potentialen und Bereitstellung von Informationen zählen zu zentralen Aufgaben.⁵¹⁷ In einigen Regionen konnten mit technologischen Fördergesellschaften bereits erste Erfolge verzeichnet werden. Der Oxford Trust (UK) fördert etwa Wissenschaft und Technik in Theorie und Praxis. Die Tochtereinrichtung Oxford Innovation Ltd. befaßt sich mit der Verbreitung der Erfahrungen des Trusts. Die von ihr erwirtschafteten Gewinne fließen an den Trust zurück. In den letzten zehn Jahren wurden so rund 500 Arbeitsplätze in der Region geschaffen.⁵¹⁸

Zu den bedeutendsten Fördereinrichtungen in der Region Ulm zählen die Innovationsregion Ulm, die BioRegio und die TechnologieFörderungsunternehmen. Der Förderverein Innovationsregion Ulm soll in erster Linie die Region als High-Tech-Standort vermarkten und neue Arbeitsplätze in den Schlüsseltechnologien ermöglichen.⁵¹⁹ Nach eigenen Angaben schafft der Verein bis zu zehn Arbeitsplätze pro Jahr in der Region. Der Verein BioRegio Ulm schätzt seine Beschäftigungswirksamkeit auf bis zu 50 neue Arbeitsplätze. Er basiert auf dem BioRegio-Wettbewerb des BMBF⁵²⁰ und soll über Nachwuchsförderung, Existenzgründungen, Öffentlichkeitsarbeit und Kooperationsmanagement die Biotechnologie in der Region fördern.⁵²¹ Schließlich sind als dritte bedeutsame Fördereinrichtung die TechnologieFörderungsUnternehmen relevant, die die Schaffung von Arbeitsplätzen vor allem durch Neugründungen und die Unterstützung des Strukturwandels zum Ziel haben.⁵²² Ihre direkten Beschäftigungseffekte schätzen die TFU auf bis zu 50 neue Arbeitsplätze pro Jahr.

⁵¹⁶ vgl. zu den Wirkungen eines regionalen Veränderungsmanagements Kühl, J.; Lahner, M. (1998): S. 370-373

⁵¹⁷ vgl. Thierstein, A. (1997): S. 26

⁵¹⁸ vgl. o.V. (1998k): S. 8

⁵¹⁹ vgl. Ulm, Stadt; Industrie- und Handelskammer Ulm (1998); Kaiser, M. (1998): S. 6

⁵²⁰ vgl. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (1998a): S. 129

⁵²¹ vgl. Gröger, G. (1998): S. 85; Sälzle, O. (1998): S. 40; Ulm, Stadt; Industrie- und Handelskammer Ulm (1998); o.V. (1996b): S. 21; o.V. (1999c): Sonderbeilage

⁵²² vgl. TFU – TechnologieFörderungsUnternehmen (o.J.b): S. 3

In der Region Karlsruhe hat die TechnologieRegion Karlsruhe GdbR die Vermarktung des Standorts übernommen. Zunehmend werden ihr auch Aufgaben aus dem Bereich der Regionalpolitik und des Regionalmanagements übertragen. Über ihre Beschäftigungswirksamkeit liegen keine Zahlen vor. Die IHK-Unternehmens- und Technologieberatung Karlsruhe schätzt hingegen ihre Arbeitsmarkteffekte auf über 100 zusätzliche Arbeitsplätze pro Jahr in der Region. Aufgabe der IHK-UTB ist die Harmonisierung zwischen Wirtschaft und Transfereinrichtungen, die Trägerschaft der kammereigenen Innovationsberatungsstelle und der Technologiefabrik sowie die Organisation verschiedener Kooperations- und Kommunikationsforen.⁵²³ Allein durch die Förderung und Unterstützung von Existenzgründern sollen durch die IHK-UTB zwischen 1984 und 1994 rund 1500 Arbeitsplätze (vor allem in der Technologiefabrik) geschaffen worden sein.⁵²⁴

5.8 Serviceeinrichtungen

Neben den direkten Fördereinrichtungen ist die Funktionsfähigkeit von Technologieregionen in hohem Maße von weiteren regionalen Unterstützungsstrukturen abhängig. In High-Tech-Bereichen ist jedoch auf Grund der raschen Marktentwicklung, der Nachfrage nach speziellen Servicediensten und der heterogenen Bedürfnisse der regionalen Akteure die Etablierung einer funktionsfähigen Unterstützungsstruktur mit einigen Problemen verbunden. Bisher vorliegende Befunde zur Bedeutung von regionalen Unterstützungsstrukturen in Technologieregionen sind gering.

5.8.1 Informations- und Dokumentationseinrichtungen

Aus organisationstheoretischer Perspektive ist die Optimierung von Informationskanälen für die Entwicklung von Technologieregionen wesentlich.⁵²⁵ Aktuelles Know-how und der rasche Zugang dazu stellen strategische Wettbewerbsmomente für Technologieträger dar. Die Organisation eines effizienten

⁵²³ vgl. Betz, A. (1997): S. 300-301

⁵²⁴ vgl. Dietzfelbinger, S. (1994): S. 130

und funktionstüchtigen Informations- und Dokumentationssystems ist daher ein wichtiges Element regionaltechnologischer Entwicklung. Direkte Beschäftigungseffekte auf den regionalen Arbeitsmarkt sind aber nicht zu erwarten und in der bisherigen Forschung auch nicht bekannt.

Einrichtungen, die explizit der Information und Dokumentation technologischer Inhalte dienen, gibt es in der Region Ulm nicht. In der Region Karlsruhe ist das Technologie-Lizenz-Büro, die Biotechnologieagentur und die Energieberatungsagentur vor allem im Bereich Information und Dokumentation tätig. Ihre Beschäftigungseffekte schätzen sie allerdings als gering ein. Zu diesen müssen noch die weit über 100 Technologieberatungsstellen an den Hochschulen,⁵²⁶ bei den Kammern und in den Forschungseinrichtungen gerechnet werden. Dennoch ist das Informationssystem in der Region Karlsruhe unzureichend. Jeder zehnte Betrieb in der Region sieht den Mangel an technischen Informationen als zentrales Innovationshemmnis.⁵²⁷

5.8.2 Kongresse und Ausstellungen

In den vergangenen Jahren wurden in zahlreichen Regionen und Städten Technologiemesen initiiert. Eine Pilotfunktion übernahmen dabei im Jahr 1984 die Berliner Innovations- und Technologietage BIG-Tech.⁵²⁸ Da der Transfer valider technologischer Informationen immer mehr auf direkte und persönliche Kontakte angewiesen ist, gewinnen Ausstellungs-, Kongress-, Messe- und Börseninfrastrukturen in technologischen Milieus zunehmend an Bedeutung. Ihr Beitrag wird in erster Linie in der Diffusion von Know-how und weniger in der direkten Schaffung von Arbeitsplätzen vermutet.

Neben dem Verein Innovationsregion Ulm oder der BioRegioUlm ist vor allem die Ulm/Neu-Ulm Touristik und die Ulm-Messe, die im Jahr 1998 die erste Ulmer Technologiemesse ITP durchgeführt hat, im Messewesen aktiv. Die TechnologieTage in der Region Karlsruhe veranstaltet die Industrie- und Han-

⁵²⁵ vgl. etwa Fassmann, H. (1997): S. 74-75

⁵²⁶ vgl. TechnologieRegion Karlsruhe (o.J.a): S. 16

⁵²⁷ vgl. Dietzfelbinger, S. (1994): S. 98, 118

⁵²⁸ vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 155

delskammer.⁵²⁹ Ferner ist eine Neue Messe geplant, die erstmals im Jahr 2001 ihre Tore öffnen soll.⁵³⁰ Die regionale Infrastruktur wird durch weitere Kongress-, Messe- und Ausstellungsgesellschaften abgerundet. Ihre Beschäftigungseffekte gelten als marginal.

5.9 Sonstige

5.9.1 Weitere Instrumente regionaler Technologiepolitik

Mit zunehmender Globalisierung und sinkender Zahl disponibler Betriebe wird diskutiert, inwieweit Instrumente der Unternehmensakquisition und Ansiedlungspolitik für Technologieregionen überhaupt noch sinnvoll sind. Der Beschäftigungseffekt solcher Anstrengungen wird als gering eingeschätzt und auch ihr Nutzen lediglich in Verbindung mit anderen Instrumenten (Technologieparks etc.) vermutet.⁵³¹ Deshalb nimmt auch die Bedeutung von reinen Akquisitionsinstrumenten im Rahmen regionaler Technologiepolitik permanent ab.⁵³² Zunehmende Aufmerksamkeit erfahren hingegen Regionalforen, Innovationspreise, Instrumente der Bestandspflege und des Innovationsimports, informelle Gremien, Innovationsstammtische und Arbeitskreise, wie etwa der Arbeitskreis für Forschung und Entwicklung und die Innovationsoffensive in der Region Ulm. Auch FuE-Subventionen und Innovationsförderprogramme werden trotz knapper Kassen zunehmend als technologiepolitische Instrumente diskutiert. Quantitativ scheinen nationale FuE-Mittel bedeutsamer als regionale.⁵³³ Die Beschäftigungseffekte beider sind aber umstritten.⁵³⁴ Einerseits wird befürchtet, dass durch die Unterstützung von Innovationen Rationalisierungs- und Automatisierungstechnologie gefördert wird.⁵³⁵ Andererseits zeigen regionale Beispiele, wie das Förderprogramm Produkt- und Verfahren-

⁵²⁹ vgl. TechnologieRegion Karlsruhe (1997): S. 133

⁵³⁰ vgl. Fenrich, H. (1999/2000): S. 9-10

⁵³¹ vgl. Hücke, J.; Wollmann, H. (1989): S. 120-121

⁵³² vgl. Grabow, B. et al. (1990): S. 110

⁵³³ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 247-248, 296

⁵³⁴ vgl. Flaig, G.; Stadler, M. (1987): S. 19

⁵³⁵ vgl. Hockel, D. (1988): S. 91

sinnovation in Brandenburg, dass durch regelmäßige Evaluation zahlreiche Arbeitsplätze geschaffen und gesichert werden können.⁵³⁶

5.9.2 Suprainstrumentelle Effekte

Unter suprainstrumentellen Effekten werden jene Wirkungen subsummiert, die nur aus der Kombination mehrerer Instrumente erklärbar sind. Häufig lassen sich bestimmte Wirkungen nicht mehr auf einzelne Maßnahmen zurückführen und hängen effektiv stark vom regionalen Kontext, wie etwa dem Stand der technischen Entwicklung, den Marktverhältnissen oder den Akteursbeziehungen ab.⁵³⁷ Nur bei einer kleinen Zahl von Maßnahmen weiß die empirische Forschung ansatzweise etwas über ihre direkten Wirkungen. Über die Wechselwirkungen verschiedener Maßnahmen ist so gut wie nichts bekannt.⁵³⁸ Da der Einsatz von Technologie nicht immer direkt auf die regionale Beschäftigungssituation wirkt, sind unifaktorielle Wirkungsanalysen zudem begrenzt.⁵³⁹ Auch der Einfluss nationaler und internationaler Faktoren darf bei einer regionalen Betrachtung nicht unterschätzt werden.⁵⁴⁰

Suprainstrumentelle Effekte konnten auch in den beiden Untersuchungsregionen festgestellt werden. So sind etwa die anteiligen Einflüsse von Technologiezentren, Wagnisfonds, Beratungsdiensten und Hochschulen auf die enorme Existenzgründungsaktivität in der Technologieregion Karlsruhe kaum isolier- und messbar. Die Vielzahl der TOU kann nur über die Optimierung der Schnittstellen und die Harmonisierung der Funktionalitäten der verschiedenen regionalen Instrumente erklärt werden. Selbiges gilt für die Wirkung der Wissenschaftsstadt Ulm. Sowohl die direkten als auch die Multiplikatoreffekte auf die regionale Beschäftigungssituation, die je nach Schätzung von bis zu 10.000 neuen Arbeitsplätzen ausgehen, lassen sich zu einem nicht unwesent-

⁵³⁶ vgl. Dreher, B. (1998): S. 2

⁵³⁷ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1989b): S. 81

⁵³⁸ vgl. Kuhlmann, S. (1992): S. 120

⁵³⁹ vgl. Baden, C. et al. (1992): S. 62

⁵⁴⁰ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 25

lichen Teil nur aus der Kombination der verschiedenen Elemente der Wissenschaftsstadt (Universität, Science Park, An-Institute etc.) erklären.⁵⁴¹

Wird ein nicht unerheblicher Anteil der Beschäftigungswirksamkeit regionaler Technologiepolitik erst durch die funktionstüchtige Kombination unterschiedlicher Instrumente erklärt, bedeutet dies für die Akteure vor Ort die Notwendigkeit für die Kompatibilität und die Vernetzung der einzelnen Instrumente. Die Effektivität des regionalen Instrumentensets ist somit eine Funktion ihrer Schnittstellenoptimierung oder: Die Summe ist mehr als die Teile des Ganzen.

5.9.3 Indirekte Effekte

Unter indirekten Effekten werden Multiplikatorwirkungen und Sekundäreffekte subsummiert. Im Gegensatz zu den Primäreffekte sind Sekundäreffekte aber meist schwierig und methodisch nur sehr aufwendig zu ermitteln. Aber gerade diese Sekundäreffekte sind es, die häufig für die Beurteilung der Beschäftigungswirkungen neuer Technologien relevant sind.⁵⁴² Am quantitativ bedeutendsten werden diese kurzfristig durch die Ansiedlung von Großunternehmen an High-Tech-Standorten,⁵⁴³ aber auch die Multiplikatoreffekte durch Technologiezentren werden mit einem Durchschnitt von 0,5 als hoch angesehen.⁵⁴⁴ Für die Technologiefabrik Karlsruhe liegt sogar ein beschäftigungspolitischer Multiplikatorwert von 1 vor, d.h. ein neu geschaffener Arbeitsplatz schafft über Zulieferverflechtungen einen weiteren außerhalb der Technologiefabrik.⁵⁴⁵ Grundsätzlich liegen über indirekte Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik aber noch sehr wenig Informationen und Kenntnisse vor. Für die Zukunft finden sich in diesem Bereich noch lohnenswerte Forschungsfelder.

⁵⁴¹ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.) (1994): S. 10-11, 79-81; Schaffer, F. (1992): S. 195, 197

⁵⁴² vgl. Schettkat, R.; Wagner, M. (1989): S. 8

⁵⁴³ vgl. etwa zum Beispiel Chip-Zentrum Dresden o.V. (1998): S. 108

⁵⁴⁴ vgl. Seeger, H. (1997): S. 27

⁵⁴⁵ vgl. Nowak, W. (1987): S. 657

5.9.4 Nicht intendierte Effekte

Die nicht intendierten Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik zählen zu den am kontroversesten diskutierten Themen. Darunter werden in der Regel Rationalisierungs-, Automatisierungs- und andere negative Beschäftigungseffekte verstanden, die auf den Einsatz technologiepolitischer Instrumente zurückzuführen sind. Während diese nicht intendierten Effekte in der Literatur intensiv diskutiert werden, spielen sie auf Grund enormer Messprobleme bei der empirischen Wirkungsforschung und auf Grund politischer Opportunität in der Praxis der Regionen kaum eine Rolle.⁵⁴⁶ Zudem treten ebenso wie bei den indirekten Effekten Probleme der Kausalbeziehungen auf.

Regionale Technologiepolitik kann beschäftigungspolitisch nur durch einen positiven Saldo gerechtfertigt werden. Dessen Teilgrößen können aber durchaus negative Werte sein. Ebenso gut können negative Entwicklungen in anderen Sektoren (Verdrängungseffekte, Konkurrenzeffekte) forciert werden.⁵⁴⁷

„Wie bei allen Multiplikatoreffekten, erweist sich die Quantifizierung der negativen Beschäftigungseffekte als äußerst schwierig und ist daher kaum bzw. nur in grober Näherung möglich.“⁵⁴⁸ Hier besteht ebenfalls nach wie vor großer Forschungsbedarf.

5.10 Summarische Betrachtungen

Die durch regionale Technologiepolitik direkt geschaffenen Arbeitsplätze – ohne Beachtung von Effizienzkriterien – sind, wenngleich auch nicht in der Größenordnung, wie die politischen Aussagen der technologiepolitischen Strategen in den Technologieregionen oft glauben machen, beachtlich. Bemerkenswert ist aber gleichermaßen, dass Technologieregionen für einen Großteil ihrer Arbeitsmarktp Probleme, wie etwa den Mangel qualifizierter Arbeitskräfte oder die Beschleunigung der Rationalisierung gering qualifizierter Beschäftigung selbst verantwortlich sind. Es zeigt sich aber ebenso, dass

⁵⁴⁶ vgl. Meyer-Krahmer, F. (1989b): S. 60

⁵⁴⁷ vgl. Gerstenberger, W. (1991): S. 99

⁵⁴⁸ vgl. Seeger, H. (1997): S. 28

Lernende Technologieregionen frühzeitig diese Problemsituationen erkennen und angemessen darauf reagieren. Insofern zeichnen sich Lernende Technologieregionen nicht nur durch direkte positive Beschäftigungseffekte aus, sondern vor allem durch die Vermeidung negativer.

Betrachtet man die Beschäftigungswirkung regionaler Technologiepolitik in der Summe, zeigt sich zunächst eine aus der traditionellen Industrieförderung bekannte Gesetzmäßigkeit: Viel hilft viel! Mit zunehmender Quantität und Dimension der Instrumente - dass betrifft etwa das Finanzvolumen von Wagnisfonds, die Größe von Technologieparks oder den Besitz von Technologiezentren – nehmen auch die direkten Beschäftigungseffekte zu. Damit würde einerseits zunächst die Intensivierung regionaler Technologiepolitik legitimiert. Andererseits ist zu erwarten, dass damit auch die negativen Folgeerscheinungen (Rationalisierungen, Verdrängungen etc.) zunehmen. Für die Beschäftigungssituation in der Region macht es einen erheblichen Unterschied, ob in Innovationsnetzwerken und durch Technologietransfer Rationalisierungs- und Automatisierungstechnologie weitergegeben wird oder ob neue Produktideen transferiert werden. Eine effektive und verantwortungsvolle Technologiepolitik bedarf daher zum einen einer ausreichenden Masse an Interventionsressourcen und zum anderen eines wirtschafts- und sozialpolitischen Monitorings. Nur so können die beiden Zielsetzungen – Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Unternehmen und regionale Beschäftigungssicherung – erreicht werden.

Der Einsatz vergleichbarer Instrumente in unterschiedlichen Regionen zeigt nicht überall die selben Effekte (vgl. Darstellung 33). Während in der Region Ulm der Einfluß des Technologieparks und der Universität sehr bedeutsam ist, dominieren in der Region Karlsruhe die Technologiefabrik, die Forschungseinrichtungen und die Fördergesellschaften in ihren Wirkungen. Unterschiede können über das Alter und die Dimension der Einzelinstrumente erklärt werden. Grundsätzliche Unterschiede in der Mengenwirkung können aber auch über die fokussierten Schlüsseltechnologien begründet werden. Während in der Region Karlsruhe die Umsetzung ingenieur- und naturwissenschaftlicher Innovationen in ökonomische Effekte im Bereich der Fertigung und Produktion relativ leicht möglich ist, steht die Region Ulm vor dem grundsätzlichen Pro-

blem, wie medizinische oder pharmakologische Neuerungen in Arbeitsplätze umzusetzen sind. Da aber positive und negative Beschäftigungsfolgen zeitlich ungleich verteilt sind,⁵⁴⁹ ist die Innovationsregion Ulm möglicherweise noch zu jung bzw. sie muss erst noch ein geeignetes Verwertungssystem aufbauen. Dennoch konnte gezeigt werden, dass der Einsatz technologiepolitischer Instrumente auf regionaler Ebene wesentlich zur Generierung neuer Arbeitsplätze und zur Sicherung bestehender beitragen kann. Auf Grund fehlender Kontrollmöglichkeiten ist es aber bislang nicht möglich, die Zahl der dadurch abgebauten und die Zahl der ohne den Einsatz von Technologiepolitik möglicherweise entstandenen Arbeitsplätze quantitativ exakt zu ermitteln.

Darstellung 33: Direkte Beschäftigungseffekte technologiepolitischer Instrumente

Instrument	Sekundärbefunde (Literatur)	Innovationsregion Ulm	Technologieregion Karlsruhe
Technologiezentren	+	++	+++
Gründer- und Wagnisfonds	+	+	+
Sonstige Gründungsinitiativen	+	o	o
Technologieparks	++	++	+
(Fach)Hochschulen	+	++	+
Sonstige Formen der Qualifizierung	+	o	+
Technologietransfer	+	+	+
Forschungseinrichtungen	+	+	++
Netzwerke und Kooperationen	o	o	o
Fördervereine und -gesellschaften	+	+	++
Informationseinrichtungen	o	o	o
Kongresse und Ausstellungen	o	o	o

Quelle: Eigene Erhebung

o=keine/kaum Effekte; +=schwach positive Effekte; ++=positive Effekte; +++=sehr positive Effekte

⁵⁴⁹ vgl. Kalmbach, P. (1991): S. 89

6. Zusammenfassung und Fazit

6.1 Resümee

6.1.1 Zusammenfassung der Arbeitsschritte

Im ersten Kapitel werden bestehende Wissenslücken zum Zusammenhang von Technologiepolitik und Regionalentwicklung aufgearbeitet. Daraus werden die forschungsleitenden Fragestellungen der Arbeit abgeleitet. Zur Einordnung wird der Stand der Forschung zum Thema regionale Technologiepolitik, Beschäftigung und Lernprozesse im theoretischen, im empirischen und im methodischen Bereich dargestellt.

Kapital 2 zeigt theoretische Zusammenhänge zwischen Technologie(politik) und Regionalentwicklung, zwischen Technologie(politik) und Arbeit(smarkt) und zwischen Technologiepolitik und dem Konzept der Lernenden Organisation. Dabei wird geprüft, ob Technologiepolitik Merkmale der Selbstorganisation aufweist. Aus dem Vergleich der Entstehung und Entwicklung unterschiedlicher High-Tech-Regionen wird das Konzept des Regionaldarwinismus' Lernender Technologieregionen abgeleitet. Die funktionsfähige Organisation regionalen Lernens wird hierbei als eine entscheidende Strategie für die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Technologieregionen bestimmt.

Im Methodenteil folgt die Beschreibung der verwendeten empirischen Methoden, des Forschungsansatzes, der Instrumentenwahl und ihre Begründung.

Mit einem internationalen Überblick werden im vierten Kapitel grundsätzliche Standortstrukturen von High-Tech-Regionen vorgestellt. Anschließend werden die Bedeutung der regionalen Ebene beleuchtet und lokale Steuerungsmöglichkeiten diskutiert. Es folgt eine Abhandlung über die Entstehung von Technologieregionen unter besonderer Berücksichtigung traditioneller Standortfaktoren, internationaler Selektionsmechanismen, neuer Standortmuster und schwer kalkulierbarer Entwicklungsgrößen wie dem Einfluss von Akteuren und Zufällen. Darauf aufbauend werden die beiden Untersuchungsregionen Ulm und Karlsruhe vorgestellt und verglichen. Es zeigen sich sehr ähnliche Ent-

wicklungsmuster in beiden Technologieregionen. Beginnend bei der regionalen Restrukturierung werden regionale Lernprozesse als Experimentelle Imitation erklärt und mit den Konzepten der Lernenden Region und der Selbstorganisation empirisch verknüpft. Dadurch wird es möglich, Entwicklungsverläufe und -phasen von Technologieregionen zu erkennen und phasenspezifische Problemlagen, Entwicklungschancen und Steuerungsmöglichkeiten zu beschreiben. Die Lernfähigkeit der Akteure in einem weiten und stabilen Kommunikationsnetz wird als ein Erfolgsmerkmal der Technologiepolitik identifiziert. Diese Erfolgsmechanismen werden auf die spezielle, teilweise selbst gemachte Arbeitsmarktsituation in Technologieregionen übertragen. Die als Mismatch definierte Arbeitsmarktsituation in Technologieregionen kann nur durch eine Zusammenführung innovations- und qualifikationspolitischer Strategien behoben werden, andernfalls ist mit dem Erreichen der qualifikatorischen Tragfähigkeitsgrenze der Region zu rechnen. An Beispielen wird gezeigt, wie durch regionale Selbstorganisation massive Arbeitsmarktengpässe in Technologieregionen behoben werden können.

Kapitel 5 untersucht schließlich im Detail die Beschäftigungswirkung der einzelnen technologiepolitischen Instrumente. Dabei werden unterschiedlichste Maßnahmen vorgestellt und diskutiert, bisherige sekundärstatistische Befunde dokumentiert und mit eigenen empirischen Ergebnissen in den Untersuchungsregionen abgeglichen. Es zeigt sich, dass der Erfolg technologiepolitischer Maßnahmen auf regionaler Ebene entscheidend von deren Implementation abhängig ist. Lern- und Kommunikationsfähigkeit der regionalen Akteure trägt entscheidend zur Verbesserung der Arbeitsmarktsituation in Technologieregionen bei. Die Beschäftigungswirkungen regionaler Technologiepolitik sind im einzelnen recht beachtlich, in der Gesamtschau aber sehr komplex und meist geringer als geplant, wie ein Vertreter des Arbeitsamtes Ulm zusammenfasst:

„Richtig ist, dass diese Politik und all das, was wir bisher da versucht haben, auf keinen Fall die quantitativen Beschäftigungseffekte gehabt hat, die wir uns erwünscht haben. Letztlich treten ja immer alle an und sagen: ‚Wir wollen etwas für die Menschen in der Region tun‘, also Ar-

beitsplätze schaffen. Die großen Beschäftigungseffekte gab es sicherlich nicht. Es war aber auch nicht erfolglos.“

6.1.2 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Die Ergebnisse der Arbeit umfassen regionalpolitische Aspekte, raumordnerische Bezugspunkte, sozial- und beschäftigungspolitische Perspektiven und Empfehlungen zur Organisation regionaler Technologiepolitik. Die wichtigsten Befunde können in fünf Punkten zusammengefasst werden:

- In sehr vielen der führenden Industrienationen kann die Entstehung neuer High-Tech-Regionen beobachtet werden. Eine Systematik ihrer Entfaltung und ihrer Strategien liegt bislang angesichts der Unübersichtlichkeit der Wirkungszusammenhänge und der scheinbaren Unterschiedlichkeit ihrer Entwicklungen nicht vor. Die Übertragung von Konzepten aus den Bereichen der Selbstorganisation und der Evolution zeigt aber bei genauerem Hinsehen frappierende Übereinstimmungen ihrer internen Strategien und ihrer externen Effekte. Dieser Befund erlaubt auch den Einsatz von Fallstudien.
- Die internen Strategien von Technologieregionen sind nur in den seltensten Fällen das Ergebnis umfassend durchdachter, langfristig angelegter und empirisch abgesicherter Planung. In den allermeisten Fällen zeichnet sich regionale Technologiepolitik durch einen experimentellen und/oder einen imitativen Charakter aus („muddling through“). Die Fähigkeit zur raschen Wirkungsüberprüfung und somit zur schrittweisen Optimierung der Maßnahmen entscheidet einerseits über den internen Erfolg regionaler Technologiepolitik und andererseits über die Wettbewerbsfähigkeit. Die Organisation einer lernenden Kommunikationskultur ist somit nicht nur ein evolutionärer Prozess, sondern für Technologieregionen ein entscheidendes Erfolgskriterium.
- Regionale Technologiepolitik führt nicht per se zu mehr Arbeitsplätzen. Sogar in den prominenten und erfolgreichen Technologieregionen haben einseitige Innovationsförderprogramme, der Transfer von Rationalisierungstechnologien in Innovationsnetzen oder die Entwicklung von Auto-

matisierungstechnologien zu massiven Problemen auf dem Arbeitsmarkt geführt. Die häufigsten Erscheinungen dabei sind gesplante Arbeitsmärkte, Entlassungen bei den geringqualifizierten und älteren Arbeitnehmern und – bei Erreichen der Grenze der qualifikatorischen Tragfähigkeit der Region – Mismatch-Phänomene und Fachkräftemangel. Das Hauptproblem von Arbeitsmärkten in Technologieregionen liegt aber weniger in einem technologieinduzierten Mangel an Arbeitsplätzen als vielmehr in der Qualifikationsstruktur der Arbeitskräfte. In der Regel reagiert das Qualifizierungssystem stark verzögert auf die rasche Entwicklung des Innovationssystems und damit auf die veränderte Nachfrage nach neuen Qualifikationen. Deshalb kommt dem Bildungssektor in Technologieregionen eine zentrale Bedeutung bei der Bewältigung regionaler Arbeitsmarktengpässe zu. Lernende Technologieregionen zeichnen sich durch eine Annäherung von Innovations- und Qualifizierungsstrategien aus.

- Bei der Messung der direkten Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik zeigen sich drei auffällige Befunde. Zum ersten korreliert die Wirkung ihrer Maßnahmen positiv mit der Größe und dem Alter der Instrumente. In der technologiepolitischen Gesamtschau ergeben sich daraus Entwicklungsphasen von Technologieregionen und der break-even-point, ab welchem die Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik messbar werden. Zum zweiten entscheiden regionale Besonderheiten etwa im Bereich der Branchenstruktur über die Quantität der Effekte. Zum dritten zeigt sich, dass ein Großteil der Beschäftigungseffekte nur durch die Kombination mehrerer Maßnahmen erklärt werden kann. Die Beschäftigungswirksamkeit hängt somit stark von der Koordination der Einzelinstrumente ab, weshalb ein prozessorientierter anstatt dem weit verbreiteten funktionsorientierten Instrumenteneinsatz gefordert wird.
- Die dargestellten Befunde sind aufs Engste mit dem Konzept der lernenden Organisation verbunden. Werden Lerneffekte als Synergien der Interaktion definiert, sind dabei zwei Aspekte zu berücksichtigen. Zum einen müssen Technologieregionen die Optimierung der Koordination ihrer Maßnahmen lernen. Dieser Aspekt betrifft das technologiepolitische Milieu. Zum zweiten müssen sie lernen, die Wirkungen des Instrumentariums auf

andere Bereiche, wie etwa die Beschäftigungssituation, zu optimieren. Dieser Aspekt setzt die Kommunikationsbereitschaft aller regionaler Akteure voraus. Aus dieser Perspektive sind erfolgreiche Technologieregionen nicht nur ein besonderer ökonomischer, sondern vor allem eine spezieller kultureller Raumtyp.

6.2 Fazit

Die Verwendung interdisziplinärer Ansätze, vergleichender Analysen und eine umfassende Verknüpfung von Technologiepolitik mit dem Konzept der Lernenden Organisation erlaubt die Evaluation regionaler Technologiepolitik und das Verständnis von speziellen Entwicklungen und Zuständen in Technologieregionen. Ihre typischen Entwicklungsstrategien sind nur unter Kenntnis der lebensweltlichen Interpretationen der lokalen Handlungs- und Entscheidungsträger verständlich. Nur die Kenntnis der regionalen Wahrheiten ermöglicht dem Begleitforschung das Verständnis von Argumentationen und Motivationen der Akteure vor Ort und somit der ‚subjektiven Funktionsweisen‘ regionaler Technologiepolitik. Ohne dieses Verständnis ist weder eine wissenschaftliche Evaluation, noch die Ausarbeitung von Handlungsstrategien möglich. Die subjektiven Sichtweisen der regionalen Akteure sind jedoch überraschenderweise nicht immer singulär und regionsspezifisch, sondern häufig in verschiedenen Technologieregionen in unterschiedlichen Schattierungen dokumentierbar. Dieser Befund weitet den Blick von der lebensweltlichen Einzelbetrachtung auf Akteurstypologien und regionale Technologiemilieus. Gleichermaßen wird regionale Technologiepolitik dadurch vom Status der regionalspezifischer Einzigartigkeit auf die Stufe einer strukturier- und vergleichbaren Strategie erhoben, was vor allem für die Verallgemeinerbarkeit von handlungsrelevanten Empfehlungen und die Politikberatung von Bedeutung ist. Für die Evaluation als steuerndes und therapeutisches Instrument ergeben sich dadurch zum einen zielgenauere und übertragbare Steuerungsmöglichkeiten, zum anderen besteht aber vor allem die Möglichkeit, für ein neues Forschungsfeld wie die regionale Technologiepolitik allgemein gültige Therapievorschlüsse zu sammeln, zu bewerten und empirisch zu testen. Die hierfür erforderliche Praxisnähe gewährleistet zum einen die Berücksichtigung regio-

nalkultureller Besonderheiten und zum zweiten die sozialgeographische Interaktion durch Evaluation.

Regionale Technologiepolitik sollte nicht mehr verstanden werden als ein Bündel staatlicher Technologieförderprogramme, auch nicht nur als eine Erweiterung dieser um struktur- und sozialpolitische Programme. Es muss vielmehr eine Vielzahl von Akteuren mit Blick auf ein gemeinsames Leitbild der Technologieregion motiviert werden. Dazu ist der Entwurf und die Diskussion von Leitbildern und die Identifikation relevanter Akteure aus den verschiedenen Bereichen notwendig, bevor eine optimale Kombination konkreter Instrumente vorgeschlagen wird. Das Leitbild würde demnach zunächst zum wichtigsten Instrument einer neuen regionalen Technologiepolitik.⁵⁵⁰ Es darf dabei aber nicht übersehen werden, dass der experimentelle Charakter regionaler Technologiepolitik und die rasche Marktentwicklung im technologischen Bereich langfristige Leitbildvorstellungen oft schnell veralten und Richtwerte rasch obsolet werden lässt. Dezentrale Steuerung muss sich dementsprechend zum Teil mit einer inkrementellen, kurzfristig erreich- und korrigierbaren Minimierung von Differenzen begnügen. Sie kommt dabei vielfach nicht über graduelle Anpassungsprozesse („muddling through“) hinaus.⁵⁵¹ Ein Ausgleich beider Anforderungen, der Spagat zwischen langfristiger Leitbildperspektive und kurzfristiger Kalibrierung scheint schwierig. Die Praxis zeigt aber, dass sich erfolgreiche Technologieregionen durch die Kombination beider Perspektiven auszeichnen. Sie verfolgen einerseits eine langfristig konzipierte Vision (z.B. Beschäftigungsaufbau) und zum anderen kalibrieren sie kurzfristig und flexibel das verfügbare Instrumentarium (z.B. Bildungsinfrastruktur), um auf Fehlentwicklungen frühzeitig reagieren zu können. Das Erkennen von Fehlentwicklungen und die angemessene Reaktion setzt ein hohes Maß von Kommunikation und Lernvermögen voraus.

Gesichert scheint, dass Beschäftigungsprobleme in Zukunft mehr noch als bisher von lokalen Strukturen abhängig sein werden und über regionale Kom-

⁵⁵⁰ vgl. Schleicher, R. et al. (1989): S. 144

⁵⁵¹ vgl. Stahl, T. (1994): S. 14

petenzen gelöst werden müssen.⁵⁵² Dies gilt sowohl für Anpassungsprozesse (Arbeitsmarktmatching) als auch für die Neuschaffung von Arbeitsplätzen. Regionale Technologiepolitik muss deshalb sowohl Innovations- und Qualifikationsstrategien als auch Angebots- und Nachfrageorientierungen umfassen. In diesem Feld agiert die regionale Technologiepolitik im Grenzbereich zwischen unterschiedlichsten Interessen. Ein funktionsfähiges regionales Technologiemanagement muss all diese kennen, sie ernst nehmen und angemessen reagieren.⁵⁵³ Darin können die größten Defizite bisheriger regionaler Technologiepolitik gesehen werden. Die Fokussierung auf spezifische Einsatzfelder gestaltet die Instrumente regionaler Technologiepolitik funktionszentriert. Ziel einer höheren Stufe muss die Organisation eines prozessorientierten Instrumentariums sein. Freilich kann angeführt werden, dass durch die Förderung von Technologie Arbeitsplätze abgebaut werden. Dieser Befund impliziert aber nicht die Forderung auf den Verzicht regionaler Technologiepolitik, da keine empirischen Daten über Beschäftigungsentwicklungen ohne den Einfluss des technologischen Wandels vorliegen. Vielmehr steht zu befürchten, dass der Verlust von Konkurrenzfähigkeit gerade auf internationalen Märkten noch sehr viel negativere Entwicklungen hervorrufen würde.⁵⁵⁴ Gefordert sind daher sozialpolitische Monitoringinstrumente, die mögliche negative Effekte regionaler Technologiepolitik frühzeitig aufspüren und Alternativoptionen entwickeln. Der Einfluss regionaler Technologiepolitik auf die Genese und Entwicklung von Technologieregionen darf aber auch nicht überbewertet werden.⁵⁵⁵ Zum einen haben zahlreiche andere Partialpolitiken ebenfalls recht großen Einfluss, zum anderen ist die Ausgestaltung der regionalen Technologiepolitik in hohem Maße von der Spezifität der regionalen Kultur, konkret vom Engagement der Akteure, von den internen Widerständen oder von der Implementationsstruktur abhängig.

⁵⁵² Dies spiegelt sich etwa im neuen SGB III und den darin geforderten regionalen Eingliederungsbilanzen oder in den, von der Europäischen Kommission geförderten Forschungsprogrammen zu lokalen Beschäftigungsinitiativen wider.

⁵⁵³ vgl. Hausschildt, J. (1997): S. 244

⁵⁵⁴ vgl. Erber, G.; Horn, G.A. (1989): S. 204-205

⁵⁵⁵ vgl. Sternberg, R. (1995a): S. 301

Regionales Technologiemanagement erfordert ein leistungsfähiges und kooperationsbereites regionales Umfeld, in das es als koordinierendes Element implementiert ist und Vertrauen genießt.⁵⁵⁶ Die Organisation eines effektiven Technologiemanagements sollte rasch bewerkstelligt werden, denn Entwicklungsvorsprünge sind gerade in innovativen und technologischen Feldern ein zentrales Wettbewerbsmoment. Die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsmarktp Performanz von Technologieregionen hängen entscheidend von der raschen Selbstorganisations- und Selbstkoordinationsfähigkeit der lokalen Systeme ab.

⁵⁵⁶ vgl. Reinert, U. (1995): S. 77

Literaturverzeichnis

- AFHELDT, H.: Die Zukunft der Arbeit. In: Gutmann, J. (Hrsg.): Flexibilisierung der Arbeit: Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft. Stuttgart, 1997, S. 19-35
- AKADEMIE FÜR WISSENSCHAFT, WIRTSCHAFT UND TECHNIK: Das sollten Sie wissen. Informationsblatt. Ulm, ohne Jahr, a
- AKADEMIE FÜR WISSENSCHAFT, WIRTSCHAFT UND TECHNIK: Kurs & Seminar Programm. Informationsblatt. Ulm, ohne Jahr, b
- ALBACH, H.; TENGLER, H.: Innovationsförderung durch Technologieparks. In: Henn, R. (Hrsg.): Technologie, Wachstum und Beschäftigung. Festschrift für Lothar Späth. Heidelberg u.a., 1987, S. 599-611
- ARBEITSAMT KARLSRUHE: Arbeitsmarktbilanz 1998.
<http://www.arbeitsamt.de/karlsruhe/bilanz98.htm>, 29.03.1999
- ARBEITSAMT KARLSRUHE: Standort Karlsruhe. Beschäftigungsentwicklung in der Arbeitsmarktregion Karlsruhe 1987-1996. Karlsruhe, 1997
- ARBEITSAMT KARLSRUHE: Strukturprofil des Arbeitsamtsbezirks Karlsruhe. Karlsruhe, 1998
- ARBEITSKREIS WISSENSCHAFT UND REGIONALENTWICKLUNG: Die ‚Wissenschaftsstadt‘ muß sich ihrer Verantwortung gegenüber der Region stellen. In: Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung (Hrsg.): Die Region fordert die Wissenschaft heraus. Wissenschaftsstadt Ulm - Regionaler Forschungsbedarf und soziale Technikgestaltung. Mössingen-Talheim, 1993a, S. 12-14
- ARBEITSKREIS WISSENSCHAFT UND REGIONALENTWICKLUNG: Ulmer Denkschrift für eine neue Kultur der Verantwortung. Die Region fordert die Wissenschaft heraus. In: Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung (Hrsg.): Die Region fordert die Wissenschaft heraus. Wissenschaftsstadt Ulm - Regionaler Forschungsbedarf und soziale Technikgestaltung. Mössingen-Talheim, 1993b, S. 15-29
- AUDRETSCH, D.B.; FELDMAN, M.P.: R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. Discussion Paper. Berlin, 1994
- BACK, H.-J.: Anforderungen an die berufliche Weiterbildung als Instrument der Regionalentwicklung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Berufliche Weiterbildung als Faktor der Regionalentwicklung. Hannover, 1993, S. 280-286
- BACKHAUS, A.; SEIDEL, O.: Die Bedeutung der Region für den Innovationsprozeß. Eine Analyse aus der Sicht verschiedener Akteure. In: Raumforschung und Raumordnung. Heft 4/1998, S. 264-276
- BADEN, C. et al.: Technischer Wandel und Arbeitsmarktsegmentation. Ein ausgewählter Literaturüberblick. In: Bolte, K.M. et al. (Hrsg.): Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Band 1/92. Stuttgart u.a., 1992
- BAYER, K.: Umsetzungskriterien für eine clusterbasierte Technologiepolitik. In: Steiner, M. (Hrsg.): Regionale Innovation. Durch Technologiepolitik zu neuen Strukturen. Graz, 1995, S. 125-130
- BELLMANN, L. et al.: Technik und Beschäftigung. In: IAB; IfS; INIFES; ISF; SOFI (Hrsg.) Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1998/99. Schwerpunkt: Arbeitsmarkt. München, Berlin, 1999

- BETZ, A.: Interorganisationaler Technologietransfer in Baden-Württemberg. Tübingen, Basel, 1997
- BICKENBACH, D. et al.: Innovationsförderpolitik. Wirkungen und Perspektiven innovationsorientierter Förderprogramme in Berlin. Berlin, 1989
- BICKENBACH, D.; CANZLER, W.: Länderspezifisches Profil der Technologiepolitik: Das Beispiel Berlin. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 242-260
- BIOTECHNOLOGIEZENTRUM ULM: BioTechnologieZentrum Ulm. Infoblatt. Ulm, ohne Jahr
- BIRKENFELD, H.: Innovationsoffensive Ulm 2000. Der Wirtschaftsraum Ulm auf dem Weg zur Hightech-Region. In: Geographie Heute. Heft 163/1998a, S. 18-23
- BIRKENFELD, H.: Standort Alb-Donau. Raumstruktur und Wirtschaftsförderung. In: Schürle, W. (Hrsg.): Wirtschaftsgeschichte im Raum Ulm. Entwicklungslinien im Alb-Donau-Kreis seit 1945. Ulm, 1998b, S. 229-247
- BLATTNER, N.: Kompensation, Lohnflexibilität und Arbeitsmarkt. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991, S. 75-85
- BLÖCKER, A. et al.: Die Region als technologiepolitisches Handlungsfeld? In: Grimmer, K. et al. (Hrsg.): Politische Techniksteuerung. Opladen, 1992, S. 183-201
- BÖHMER, W.: Wirtschaft / Hochtechnologie auf dem Oberen Eselsberg boomt. Forschungspark im Norden wächst. In: SüdwestPresse vom 28.08.1998, S. 1
- BORTZ, J.; DÖRING, N.: Forschungsmethoden und Evaluation. Berlin u.a., 1995
- BOUCKE, C.: Networks as a Technology Policy Devise – The Case of the „Wissenschaftsstadt Ulm“. Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe. Beitrag Nr. 88. Augsburg, 1993
- BRAUN, W.: Auswirkungen neuer Techniken auf Arbeitsmarkt und Raumstruktur. In: Technikentwicklung und Raumstruktur. Hannover, 1987, S. 31-45
- BRÖCKER, J.: Die Lehren der neuen Wachstumstheorie für die Raumentwicklung und die Regionalpolitik. In: Blien, W. et al. (Hrsg.): Regionalentwicklung und regionale Arbeitsmarktpolitik. Konzepte zur Lösung regionaler Arbeitsmarktprobleme? BeitrAB 184. Nürnberg, 1994, S. 29-50
- BUCHHOLZ, K.-J.: Regionalisierte Forschungs- und Technologiepolitik - dargestellt am Beispiel Niedersachsens seit dem ersten Kabinett Albrecht. Münster, 1990
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE (Hrsg.): Faktenbericht 1998 zum Bundesbericht Forschung. Bonn, 1998a
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE (Hrsg.): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Aktualisierung und Erweiterung 1997. Bonn, 1998b
- BUNDSCHUH, T.: Karlsruhe geht mit bestem Beispiel voran - Technologiefabrik als Brutkasten für Existenzgründer. In: Süddeutsche Zeitung vom 16.04.1996, S. XV

- CAMAGNI, R.; RABELLOTTI, R.: Advanced Technology Policies and Strategies in Developing Regions. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hrsg.): Innovation and Regional Development. Strategies, Instruments and Policy Coordination. Berlin, New York, 1990, S. 236-263
- CANIBOL, H.-P. et al.: Städtetest: Wo Existenzgründer die besten Startchancen vorfinden. In: FOCUS. Heft 16, 1999, S. 251-258
- CARACOSTAS, P.; MULDER, U.: Long Cycles, Technology and Employment: Current Obstacles and Outlook. In: STI Review, No. 15, S. 75-104
- COOKE, P.: Planet Europa - Netzwerkstrategien für die industrielle Umstrukturierung. In: Lehner, F. et al. (Hrsg.): Regionvision - Neue Strategien für alte Industrieregionen. München, Mering, 1995, S. 127-135
- CRESSON, E.: Stimulierung des Technologietransfers auf europäischer Ebene. In: Innovations- & Technologietransfer. Sonderausgabe Juli 1998, S. 3
- CYBERFORUM: CyberPortrait. Informationsblatt ohne Ort und Jahr
- CYBERFORUM: CyberTiming. Blatt 2/1998
- DÄUMICHEN, K.: Netzwerk für Innovationen. In: Innovation und Management. Heft 10/1991, S. 14-16
- DAIMLER-BENZ AG: Drehscheibe des Wissens. Forschungszentrum Ulm. Stuttgart, 1993
- DEILMANN, B.: Wissens- und Technologietransfer als regionaler Innovationsfaktor. Dortmund, 1995
- DEL CASTILLO, J.; BARROETA, B.: Technology strategy as an instrument of regional development: Spanish experiences in the creation of regional technology plans. In: Steiner, M. (Hrsg.): Regionale Innovation. Durch Technologiepolitik zu neuen Strukturen. Graz, 1995, S. 195-218
- DEUTSCHE PRESSEAGENTUR; AUGSBURGER ALLGEMEINE ZEITUNG: Stuttgart ist führende High-Tech-Region. In: Augsburger Allgemeine vom 21.04.1999, S. 25
- DGB-KREIS MITTELBADEN: Mehr Innovation von unten! Ein Beitrag des DGB-Kreises Mittelbaden zur regionalen Struktur- und Beschäftigungspolitik. Karlsruhe, 1997
- DIERKES, M.; BERTHOIN ANTAL, A.: Lernen als sozialer Prozeß. In: INFO. Mitteilungsblatt der Gottlieb Daimler- und Karl Benz Stiftung. Heft 19/1999, S. 1-4
- DIETZFELBINGER, S.: Das Innovationspotential in der TechnologieRegion Karlsruhe. IHK-UTB-Projektstudie. Karlsruhe, 1994
- DOBISCHAT, R.; HUSEMANN, R.: Berufliche Weiterbildung als regionalpolitischer Innovationspfad in den neuen Ländern. Eine Problemskizze am Beispiel der Beschäftigungs- und Qualifizierungsgesellschaften. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Berufliche Weiterbildung als Faktor der Regionalentwicklung. Hannover, 1993, S. 111-128
- DOSE, N.: Technologieparks als Chance zur Verankerung dezentraler Netzwerke? Eine Betrachtung aus steuerungstheoretischer Perspektive. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 616-633
- DOSTAL, W.: Anregung der Wissenschaft durch die Meta-II-Studie. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991a, S. 137-143

- DOSTAL, W.: Arbeitsmarkt versus Beschäftigung: Die mangelnde Differenzierung von Arbeitsmarktwirkungen und Beschäftigungswirkungen in der Meta-Studie, insbesondere im Bericht des WZB. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991b, S. 115-120
- DOSTAL, W.: Bildung und Beschäftigung im technischen Wandel. In: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (Hrsg.): BeitrAB 65. Nürnberg, 1982
- DOSTAL, W.: Von Meta I zu Meta II. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991c, S. 43-52
- DREHER, B.: Auf dem Weg zur Technologieregion. In: Technologieregion Brandenburg Newsletter. Heft 11/12/1998, S. 2
- DRESSEL, B.: Der Start von 35 Unternehmen im TechnologieZentrum-Dresden auf 350m² - Aufbruch zum Technologiepark. In: Groß, B. (Hrsg.): Innovationszentren in den 90er Jahren. Berlin, 1994, S. 139-143
- DRUWE, U.: „Selbstorganisation“ in den Sozialwissenschaften. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. Jg. 40/1988, S. 762-775
- DUTT, R.: Diskussionsbeitrag. In: Funck, R. (Hrsg.): Heidenheimer Schriften zur Regionalwissenschaft. Heft 9. Heidenheim, 1988, S. 95-98
- EINSAM, G.: Sture Esel. Die attraktivste Technologieregionen befinden sich noch im Süden. Doch die Konkurrenten holen rasch auf. In: WirtschaftsWoche. Heft 46/1993, S. 90-99
- ELLWEIN, T.: Innovationsorientierte Regionalpolitik. Opladen, 1982
- ERBER, G.; HORN, G.A.: Wirkungen von Forschung und Entwicklung auf Beschäftigung, Preise und Außenhandel. In: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.): Technologischer Wandel und Beschäftigung. Fakten, Analysen, Trends. Berlin, New York, 1989, S. 185-205
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (Hrsg.): Beschäftigungsobservatorium Trends. Das Bulletin des Europäischen Dokumentationssystems für Beschäftigung. Nr. 25/1996
- EUROSTAT: Humanressourcen im Hochtechnologiebereich. In: Statistik kurzgefaßt. Forschung und Entwicklung. Heft 1/1998
- EWERS, H.-J.: Die Bedeutung der lokalen Ebene für Innovationsstrategien im industriellen Sektor. In: Maier, H.E.; Wollmann, H. (Hrsg.): Lokale Beschäftigungspolitik. Boston u.a., 1986, S. 127-147
- EWERS, H.-J.: Innovationsorientierte Regionalpolitik. Schriftenreihe „Raumordnung“ des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 06.042, 1980
- EXPERTEN FORUM ULM: Experten Forum Ulm. Beratung durch Führungskräfte. Ulm, ohne Jahr
- FACHHOCHSCHULE KARLSRUHE (Hrsg.): Daten Fakten Informationen. Karlsruhe, ohne Jahr
- FACHHOCHSCHULE KARLSRUHE (Hrsg.): Magazin extra. Karlsruhe, 1996
- FACHHOCHSCHULE ULM: Forschungsreport 1991-95. Ulm, 1996
- FACHHOCHSCHULE ULM: Studieninformationen 1998/99. Ulm, ohne Jahr
- FASSMANN, H.: Arbeitsmarktgeographie. Erwerbstätigkeit und Arbeitslosigkeit im räumlichen Kontext. Stuttgart, 1997
- FASSMANN, H.: Arbeitsmarktsegmentation und Berufslaufbahnen. Ein Beitrag zur Arbeitsmarktgeographie Österreichs. Wien, 1993

- FAST-GRUPPE, KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Hrsg.): Die Zukunft Europas. Gestaltung durch Innovation. Berlin u.a., 1987
- FEIST, A.: Daimler-Chrysler / Strukturwandel am Standort Ulm/Neu-Ulm. In: Südwest-Presse vom 29.12.1998. Sonderteil: Daimler-Chrysler in der Region Ulm-Neu-Ulm
- FENRICH, H.: Wirtschaft ist Chefsache. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 42/1999/2000, S. 6-10
- FISCHER, W.: Vielseitiger Dienstleister. In: Zehn Jahre TechnologieRegion Karlsruhe. Verlagsbeilage der Badischen Neuesten Nachrichten vom 26.09.1997, S. 23
- FLAIG, G.; STADLER, M.: Beschäftigungseffekte privater F&E-Aufwendungen. Eine Panelanalyse. In: Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Augsburg (Hrsg.): Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe. Beitrag Nr. 28. Augsburg, 1987
- FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (Hrsg.): Jahresbericht 1997-1998. Karlsruhe, 1998
- FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (Hrsg.): Leistungsprofil. Karlsruhe, 1996
- FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (Hrsg.): Technologietransfer-Projekte. Markterfolge durch das Kooperationsmodell „TT-PROJEKT“. Karlsruhe, 1997
- FRAUENHOFER-INSTITUT FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE (Hrsg.): Fit for the future... Innovationspartnerschaft mit dem Fraunhofer ICT. Pfinztal, ohne Jahr
- FRAUENHOFER-INSTITUT FÜR INFORMATIONS- UND DATENVERARBEITUNG (Hrsg.): Informationstechnologien für die Märkte von morgen. Karlsruhe, ohne Jahr
- FRIEDMANN, J.: The Industrial Transition: A Comprehensive Approach to Regional Development. In: Bergmann, E.M. et al. (Hrsg.): Regions Reconsidered. Economic Networks, Innovation, and Local Development in Industrialized Countries. London, New York, 1991, S. 167-178
- FRITSCH, M.: Technologieförderung als regionalpolitische Strategie? In: Raumforschung und Raumordnung. Heft 2-3/1990, S. 117-123
- FRITSCH, M. et al.: Regionale Innovationspotentiale und innovative Netzwerke. In: Raumforschung und Raumordnung. Heft 4/1998, S. 243-263
- FROMHOLD-EISEBITH, M.: Das „kreative Milieu“ als Motor regionalwirtschaftlicher Entwicklung. Forschungstrends und Erfassungsmöglichkeiten. In: Giese, E. et al. (Hrsg.): Geographische Zeitschrift. Heft 1/1995a, 30-47
- FROMHOLD-EISEBITH, M.: Die Bedeutung persönlicher Kontaktnetze für den regionalen Wissenstransfer aus KFA Jülich und KfK Karlsruhe - Ein empirischer Beitrag zur Diskussion um das kreative Milieu. In: Fromhold-Eisebith, M.; Nuhn, H. (Hrsg.): Großforschung und Region. Der Beitrag von Forschungszentren des Bundes zu einer innovationsorientierten Regionalentwicklung. Münster, Hamburg, 1995b, S. 119-151
- FROMHOLD-EISEBITH, M.: Umfang und Bedeutung des regionalen Wissens- und Technologietransfers aus den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe. In: Fromhold-Eisebith, M.; Nuhn, H. (Hrsg.): Großforschung und Region. Der Beitrag von Forschungszentren des Bundes zu einer innovationsorientierten Regionalentwicklung. Münster, Hamburg, 1995c, S. 55-88

- FROMHOLD-EISEBITH, M.; EISEBITH, G.: Technologieregion Bangalore. Neues Modell für innovationsorientierte Regionalentwicklung? In: Geographische Rundschau. Heft 3/1999, S. 96-102
- FROMHOLD-EISEBITH, M.; NUHN, H.: Die deutschen Großforschungseinrichtungen und ihre Bedeutung für eine innovationsorientierte Regionalentwicklung - Einführung und Zusammenfassung der Ergebnisse. In: Fromhold-Eisebith, M.; Nuhn, H. (Hrsg.): Großforschung und Region. Der Beitrag von Forschungszentren des Bundes zu einer innovationsorientierten Regionalentwicklung. Münster, Hamburg, 1995, S. 13-26
- FÜRST, D.: Regionalmanagement als neues Instrument regionalisierter Strukturpolitik. In: Kujath, H.J. (Hrsg.): Strategien der regionalen Stabilisierung. Wirtschaftliche und politische Antworten auf die Internationalisierung des Raumes. Berlin, 1998, S. 233-249
- FUNCK, R.H.: Technologiepolitik und räumliche Struktur. In: Funck, R. (Hrsg.): Heidenheimer Schriften zur Regionalwissenschaft. Heft 9. Heidenheim, 1988, S. 10-23
- GABRIEL, J.: Innovation-Oriented Policy in Regions with High Growth Dynamics: Three Winners in the Process of Structural Change - A Comparison of Baden-Württemberg, Massachusetts and Emilia Romagna. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hrsg.): Innovation and Regional Development. Strategies, Instruments and Policy Coordination. Berlin, New York, 1990, S. 292-303
- GERSTENBERGER, W.: Neue Technologien und Beschäftigung: Zum Stellenwert von Technologieverflechtungsmatrizen. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991, S. 99-109
- GLONING, W.: Demokratische Technikgestaltung. In: Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung (Hrsg.): Die Region fordert die Wissenschaft heraus. Wissenschaftsstadt Ulm - Regionaler Forschungsbedarf und soziale Technikgestaltung. Mössingen-Talheim, 1993, S. 75-79
- GÖNNER, I.: Der Zukunft einen Schritt voraus - Fortschritt hat in Ulm Tradition. In: Media Team GmbH; Ulm, Stadt (Hrsg.): Wirtschaftsstandort Ulm. Chancen und Perspektiven einer Stadt. Ulm. 1998a, S. 8-12
- GÖNNER, I.: Die Wissenschaftsstadt Ulm. In: Regionalspiegel. Zeitschrift für Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Nr. 1/1998b, S. 4-5
- GOLDSTEIN, H.: Growth Center vs. Endogenous Development Strategies: The Case of Research Parks. In: Bergmann, E.M. et al. (Hrsg.): Regions Reconsidered. Economic Networks, Innovation, and Local Development in Industrialized Countries. London, New York, 1991, S. 241-263
- GRABOW, B. et al.: Lokale Innovations- und Technologiepolitik. Ergebnisse einer bundesweiten Erhebung. Berlin, 1990
- GRÖGER, G.: BioRegioUlm: kompetent und kooperativ. In: Media Team GmbH; Ulm, Stadt (Hrsg.): Wirtschaftsstandort Ulm. Chancen und Perspektiven einer Stadt. Ulm. 1998, S. 84-86
- GROß, B.: Innovations-, Technologie- und Gründerzentren in den neuen Bundesländern - Ursprung, Wirkungen, Perspektiven. In: Groß, B. (Hrsg.): Innovationszentren in den 90er Jahren. Berlin, 1994, S. 11-22
- GRÜNDUNGSINITIATIVE INNOVATIONSREGION ULM: Was die Region zur Innovationsregion macht. Element 2.1 der Planungshilfe 'Box dich durch' für Existenzgründer. Ulm, 1997

- GUNDERMANN, R.: Berufliche Qualifikation als wichtiger Standortfaktor der TechnologieRegion Karlsruhe. Karlsruhe, 1994
- GUST, H.: Fachhochschule Karlsruhe: Angewandte Forschung und Technologietransfer. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 42/1999/2000, S. 24-25
- GUST, H.: Fachhochschule Karlsruhe: Anwendungsbezogene Lehre und Forschung. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 40/1997/98, S. 70-72
- GUTMANN, J.: Willkommen im Freizeitpark? - Voraussetzungen für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft. In: Gutmann, J. (Hrsg.): Flexibilisierung der Arbeit: Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft. Stuttgart, 1997, S. 3-17
- HAENDLE, R.: Land und Banken fördern Gründerzentrum. Zusage über Kapitalmittel in Höhe von zehn Millionen Mark.
<http://www.chancenkapital.de/presse/presse03.htm>, 23.02.1999
- HAHN, R. et al.: Innovationstätigkeit der Unternehmen und regionales Umfeld. In: Raumforschung und Raumordnung. Heft 3/1994, S. 193-202
- HAHNE, U.; V. STACKELBERG, K.: Regionale Entwicklungstheorien. EURES discussion paper dp-39. Freiburg, 1994
- HAKEN, H.: Das Einmalige und das Gesetzmäßige in Physik und Biologie aus der Sicht der Synergetik. In.: Braitenberg, V.; Hosp, I. (Hrsg.): Evolution. Entwicklung und Organisation in der Natur. Hamburg, 1994, S. 24-34
- HAMPE, S.; FROMHOLD-EISEBITH, M.: Regionale Strukturmerkmale als Einflußfaktor für den Technologietransfer aus Großforschungseinrichtungen - Das Beispiel der „Technologieregionen“ Aachen und Karlsruhe. In: Fromhold-Eisebith, M.; Nuhn, H. (Hrsg.): Großforschung und Region. Der Beitrag von Forschungszentren des Bundes zu einer innovationsorientierten Regionalentwicklung. Münster, Hamburg, 1995, S. 89-118
- HANUSCH, H.; CANTER, U.: Neuere Ansätze in der Innovationstheorie und der Theorie des technischen Wandels – Konsequenzen für eine Industrie- und Technologiepolitik. In: Jahrbuch der Universität Augsburg 1992. Augsburg, 1993, S. 187-213
- HARDY, P.; BONToux, L.: Research Policy and Technological Development in the Southern and Eastern Mediterranean Countries. Brüssel, Luxemburg, 1997
- HAUSER, W.: Chancen einer regionalen Innovationspolitik. In: Funck, R. (Hrsg.): Heidenheimer Schriften zur Regionalwissenschaft. Heft 10. Heidenheim, 1990, S. 73-78
- HAUSSCHILD, J.: Innovationsmanagement als Kampf gegen individuelle und soziale Widerstände. In: Wissenschaftsmanagement. Heft 5/1997, S. 241-246
- HEINTEL, M.: Region und Selbstorganisation? Einige Gedanken zum Phänomen räumlicher Konstituierung. In: SWS-Rundschau. Heft 3/1997, S. 303-324
- HELLSTERN, G.-M.; WOLLMANN, H.: Evaluierung und Evaluationsforschung in Kommunalpolitik und -verwaltung. In: Hellstern, G.-M.; Wollmann, H. (Hrsg.): Handbuch zur Evaluationsforschung. Band 1. Opladen, 1984, S. 491-523
- HENNEN, L.: Monitoring „Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik“. Ambivalenz und Widersprüche: Die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Technik. Zweiter Sachstandsbericht. Bonn, 1997
- HENNING, G.: Präambel

- <http://mailer.uni-marburg.de/~naeser/preamb01.htm>, 22.02.1999
- HERZ, A.V.M.: Frustration ohne Dilemma: Kollektive Phänomene in evolutionären Spielen. In: Braitenberg, V.; Hosp, I. (Hrsg.): Evolution. Entwicklung und Organisation in der Natur. Hamburg, 1994, S. 53-68
- HESS, G.: High-Tech und Infrastruktur. In: Informationsdienst des Bayerischen Bauindustrieverbandes e.V. Heft10/1998, S. 1
- HILPERT, M.: Experimentelle Imitation. Selbstorganisation regionaler Lernprozesse: Strategie oder ‚muddling through‘? In: Goppel, K. et al. (Hrsg.): Lernende Regionen. Organisation - Management - Umsetzung. Schriften zur Raumordnung und Landesplanung. Band 5. Augsburg, 1999, S. 101-120
- HILPERT, M.: Innovationsregionen: Vorbote zukünftiger Arbeitsmärkte? In: IAB; IfS; INIFES; ISF; SOFI (Hrsg.) Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 2000. Schwerpunkt: Innovation und Arbeit. München, Berlin, 2000 i.E.
- HILPERT, M. et al.: Vom Arbeitskräfteüberschuß zum Arbeitskräftemangel? Subjektive Determinanten des Arbeitskräfteangebotes und demographischer Wandel. Frankfurt, New York, 2000 i.E.
- HILPERT, U.: Technologieparks und der Mythos von Silicon-Valley - Zur Möglichkeit lokaler Aktivitäten regionaler technologisch-industrieller Innovation. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 564-595
- HIRCHE, W.: Perspectives of Innovation-Oriented Regional Development Strategies. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hrsg.): Innovation and Regional Development. Strategies, Instruments and Policy Coordination. Berlin, New York, 1990, S. 326-335
- HOCKEL, D.: Regionale Arbeitsmärkte und Technologieentwicklung. In: Funck, R. (Hrsg.): Heidenheimer Schriften zur Regionalwissenschaft. Heft 9. Heidenheim, 1988, S. 90-95
- HOFMANN, J.: Implizierte Theorien in der Politik: Interaktionsprobleme regionaler Technologiepolitik. Opladen, 1993
- HUCKE, J.; WOLLMANN, H.: Technologiepolitik in Bundesländern und Kommunen. Reichweite und Grenzen. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 11-34
- HULL, C.; HJIERN, B.: Bisherige Praxis lokaler Wirtschaftsförderung als regionalisierte Beschäftigungspolitik. In: Garlichs, D. et al. (Hrsg.): Regionalisierte Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik. Frankfurt a.M., New York, 1983, S. 277-297
- HURLER, P.: Regionale Arbeitslosigkeit in der Bundesrepublik Deutschland. Eine empirische Analyse ihrer Entwicklung, ihrer Erscheinungsformen und ihrer Ursachen. BeitrAB 84. Nürnberg, 1984
- INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER KARLSRUHE: Der Kammerbezirk in Zahlen 1998. Karlsruhe, ohne Jahr.
- INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER KARLSRUHE: Regio-Informationen. Die Technologie Region Karlsruhe in Zahlen.
<http://www.ihk.de/karlsruhe/ihk0011.htm>, 20.04.1999

- INDUSTRIE- UND HANDLSKAMMERN IN BADENWÜRTTEMBERG: Innovations-Nachrichten. Ihr Informationsdienst für Technologie & Innovation. Heft 2/98
- INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER NÜRNBERG FÜR MITTELFRANKEN: Innovationsregion. Zukunftsorientierte Forschung - die Keimzelle für Innovationen.
<http://ihk-nuernberg.de/region/innovation.htm>, 22.02.1999
- INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER ULM: „Ulm 2000“ – Denkanstöße für die oberzentrumsorientierte Stadtpolitik in den 90er Jahren aus wirtschaftlicher Sicht. Ulm, ohne Jahr
- INNOVATIONSBEIRAT DER LANDESREGIERUNG BANDEWÜRTTEMBERG (Hrsg.): Baden-Württemberg - Ein Land im Aufbruch. Entwurf eines Leitbildes für Staat und Gesellschaft, Wirtschaft und Beschäftigung, Bildung und Wissenschaft, Forschung und Technologie. Stuttgart, 1998
- INNOVATIONSREGION ULM - SPITZE IM SÜDEN: Marketing einer Region: Die Innovationsregion Ulm - Spitze im Süden. Aktuell für Presse, Funk und Fernsehen (unveröffentlicht). Ulm, ohne Jahr
- INNOVATIONSREGION ULM - SPITZE IM SÜDEN: Die Welt bewegen! Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Ulm, 1998a
- INNOVATIONSREGION ULM - SPITZE IM SÜDEN: Gewußt wo... Standorte und Verbindungen in der Innovationsregion Ulm. Ulm, 1998b
- INSTITUT FÜR INNOVATION UND TRANSFER (Hrsg.): Partner für Ihren Erfolg. Karlsruhe, ohne Jahr
- JESKE, T.: Handfeste Pression. Im beinhalten Wettbewerb der europäischen Technologieregionen werden Defizite oft mit opulenten Geldgeschenken aufgewogen. In: WirtschaftsWoche. Heft 46/1993, S. 80-87
- KAISER, M.: Mitreden, Mitgestalten, Botschafter sein. In: Regionalspiegel. Zeitschrift für Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Nr. 1/1998, S. 6
- KALMBACH, P.: Input-Output-Modelle zur Untersuchung der Beschäftigungseffekte neuer Technologien: Möglichkeiten und Grenzen. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991, S. 86-98
- KARLSRUHE, STADT: Auf den Standort kommt es an. Wirtschaftsförderung. Karlsruhe, ohne Jahr
- KELLER, N.: Auf Fortschritt setzen. In: Zehn Jahre TechnologieRegion Karlsruhe. Verlagsbeilage der Badischen Neuesten Nachrichten vom 26.09.1997, S. 3
- KESBERG, H.: Probleme der Raumwirksamkeit sektoraler Politik, dargestellt an einem Beispiel des Grenzbereichs von Umwelt- und Technologiepolitik. Diplomarbeit. Bonn, 1987
- KILPER, H.: Einleitung. In Kilper, H. (Hrsg.): Steuerungseffekte und Legitimation regionaler Netzwerke. Ohne Ort und Jahr, S. 3-6
- KILPER, H.; LATNIAK, E.: Einflußfaktoren betrieblicher Innovationsprozesse - Zur Rolle des regionalen Umfeldes. In: Brödner, P. (Hrsg.): Arbeitsteilung ohne Ende? Von den Schwierigkeiten inner- und überbetrieblicher Zusammenarbeit. München, Mering, 1996, S. 217-240
- KISTLER, E.: Innovationsklima im regionalen und internationalen Vergleich. In: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF) (Hrsg.): Jahrbuch

- sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1995. Schwerpunkt: Technik und Region. Berlin, 1995, S. 203-269
- KLEINWEFERS, H.: Erfolgsbedingungen regionaler Entwicklung. Kritisches und Konstruktives zur kantonalen Wirtschaftsförderung. In: DISP 131, 1997, S. 31-42
- KLOSE, W.: CyberForum: Arbeitsplätze durch Existenzgründer. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 42/1999/2000, S. 56-57
- KOCH, J.: Die „Lernende Region“ als Modell für regionale Entwicklung. In: Friedrichsdorfer Büro für Bildungsplanung (Hrsg.): Lernende Region. Kooperationen zur Verbindung von Bildung und Beschäftigung in Europa. Salzgitter, Berlin, 1994, S. 41-50
- KOBEK, K.: Das Technologie-Lizenz-Büro wurde privatisiert. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 42/1999/2000, S. 40-41
- KOLB, E.: Zukunftstechnologie made in Karlsruhe. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 42/1999/2000, S. 12-16
- KOPFFLEISCH, R. et al.: Wirksame Instrumente einer Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. Heft 35/1997, S. 23-32
- KOSCHATZKY, K.: Innovationspotentiale und Innovationsnetzwerke in grenzüberschreitender Perspektive. Die Regionen Baden und Elsaß. In: Raumforschung und Raumordnung. Heft 4/1998, S. 277-287
- KRAETKE, S.: Globalisierung und Regionalisierung. In: Giese, E. et al. (Hrsg.): Geographische Zeitschrift. Heft 1/1995, 207-221
- KRAFFT, A.; ULRICH, G.: Die Regionalisierung der Wirtschafts- und Strukturpolitik in systemtheoretischer Perspektive. In: Kilper, H. (Hrsg.): Steuerungseffekte und Legitimation regionaler Netzwerke. Ohne Ort und Jahr, S. 56-68
- KRAFFT, A.; ULRICH, G.: Theorie und Praxis regionaler Selbstorganisation. Die Regionalisierung der Wirtschafts- und Strukturpolitik am Beispiel der Strukturkonferenz Ost-Friesland. Oldenburg, 1997
- KRAPP, M.: Innovationsstrategien zur Sicherung des Technologiestandortes Thüringen. In: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie (Hrsg.): Zukunftssicherung und neue Arbeitsplätze durch Innovation. München, 1995, S. 29-38
- KREBS, H.: Technologiepolitik im Kontext von Struktur-, Qualifizierungs- und Mittelstandspolitik: Das Beispiel Nordrhein-Westfalen. In: Steiner, M. (Hrsg.): Regionale Innovation. Durch Technologiepolitik zu neuen Strukturen. Graz, 1995, S. 233-238
- KRIST, H.: Neue Strategien der Technologiepolitik: Technologieparks. In: Bechmann, G.; Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Technologiepolitik und Sozialwissenschaft. Frankfurt/Main; New York, 1986, S. 76-97
- KROMPHARDT, J.; TESCHNER, M.: Neuere Entwicklung der Innovationstheorie. In: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung. Heft 4/1986, S. 235-248
- KRONENWETT, E.: Existenzgründung und Arbeitsmarkt. In: Maier, H.E.; Wollmann, H. (Hrsg.): Lokale Beschäftigungspolitik. Boston u.a., 1986, S. 245-261
- KRUGMAN, P.: The self-organizing economy. Cambridge, 1996

- KÜHL, J.; LAHNER, M.: Innovative Arbeitsmarktpolitik und die Restrukturierung von Betrieben. In: Lehner, F. (Hrsg.): Beschäftigung durch Innovation: Eine Literaturstudie. München, Mering, 1998, S. 317-399
- KUHLMANN, S.: Evaluation von Technologiepolitik. Zur Analyse der Wirksamkeit politischer Techniksteuerung. In: Grimmer, K. et al. (Hrsg.): Politische Techniksteuerung. Opladen, 1992, S. 119-135
- KUHLMANN, S.: Evaluation von Innovationspolitik. In: DeGEval ...News. Heft 2/1998, S. 1-2
- KUHLMANN, S.; HOLLAND, D.: Evaluation von Technologiepolitik in Deutschland. Heidelberg, 1995
- KUHLMANN, S.; MEYER-KRAHMER, F.: Practice of Technology Policy in Germany - Introduction and Overview. In: Becher, G.; Kuhlmann, S. (Hrsg.): Evaluation of Technology Programmes in Germany. Dordrecht u.a., 1995, S. 3-29
- KUJATH, H.J.: Regionen im globalen Kontext. In: Kujath, H.J. (Hrsg.): Strategien der regionalen Stabilisierung. Wirtschaftliche und politische Antworten auf die Internationalisierung des Raumes. Berlin, 1998a, S. 13-37
- KUJATH, H.J.: Zwischen Marginalisierung und Aufstieg. Regionen unter dem Einfluß technologischen Wandels und industrieller Restrukturierung. In: Kujath, H.J. (Hrsg.): Strategien der regionalen Stabilisierung. Wirtschaftliche und politische Antworten auf die Internationalisierung des Raumes. Berlin, 1998b, S. 83-107
- KURZ, R. et al.: Der Einfluß wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Rahmenbedingungen auf das Innovationsverhalten von Unternehmen. Tübingen, 1989
- LAAFIA, I.: Beschäftigung im Hochtechnologiebereich. In: Statistik kurzgefaßt. Forschung und Entwicklung. Heft 1/1999
- LÄPPLE, D.: Neue Technologien in räumlicher Perspektive. In: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (Hrsg.): Informationen zur Raumentwicklung. Heft 4/1989, S. 213-226
- LAITENBERGER, W.: Attraktiv und aktiv: Ulm - Standort Zukunft. In: Media Team GmbH; Ulm, Stadt (Hrsg.): Wirtschaftsstandort Ulm. Chancen und Perspektiven einer Stadt. Ulm. 1998, S. 14-19
- LANDESGEWERBEAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Start auf dem Campus. Stuttgart, 1998
- LANGE, E.: Zur Entwicklung und Methodik der Evaluationsforschung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Zeitschrift für Soziologie. Heft 3/1983, S. 253-270
- LEHNER, F.; NORDHAUSE-JANZ, J.: Dezentrale Technologiepolitik: Neue Chancen für die Steuerung technisch-ökonomischer Innovationsprozesse? In: Hücke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 99-130
- LORENZEN, H.-P.: Effektive Forschungs- und Technologiepolitik: Abschätzung und Reformvorschläge. Frankfurt a. M., New York, 1985
- LUTZ, B.: Technikforschung und Technologiepolitik: Förderstrategische Konsequenzen eines wissenschaftlichen Paradigmenwechsels. In: WSI Mitteilungen. Heft 10/1990, S. 614-622

- MAAG, G.: Zentrum fortschrittlicher Technologien. In: Zehn Jahre TechnologieRegion Karlsruhe. Verlagsbeilage der Badischen Neuesten Nachrichten vom 26.09.1997, S. 8
- MAIER, H.E.: Lokale Beschäftigungspolitik. Eine Einführung in ihre Perspektiven und Probleme. In: Maier, H.E.; Wollmann, H. (Hrsg.): Lokale Beschäftigungspolitik. Boston u.a., 1986, S. 11-34
- MAIER, J.; RÖSCH, A.: Kreative Milieus in Wissenschaft und Planungspraxis. Können sie regionalspezifische Innovationsimpulse für eine Wirtschaftsentwicklung sein? In: Goppel, K. et al. (Hrsg.): Experimentelle Geographie und Planung. Augsburg, 1997, S. 237-252
- MAILLAT, D.: The Innovation Process and the role of the Milieu. In: Bergman, E.M. et al. (Hrsg.): Regions Reconsidered. Economic Networks, Innovation, and Local Development in Industrialized Countries. London, New York, 1991
- MAJER, H.: Nationale und regionale Innovationssysteme - Wissenschaftsstadt Ulm. In: Blättel-Mink, B.; Renn, O. (Hrsg.): Zwischen Akteur und System. Opladen, 1997, S. 139-175
- MATTHIESEN, U.: „Die lernende Region“: ein mögliches Leitbild in das 21. Jahrhundert hinein? In: IRS aktuell. Heft 20/1998, S. 1-3
- MATZNER, E.: Forschungsplanung, Methoden und Ergebnisse der Meta-II-Studie aus der Sicht des Koordinators. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991, S. 19-39
- MENGELE, H.-P.: Der Markenartikel TechnologieRegion Karlsruhe ist ein gutes Produkt (Interview). In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 41/1998/99, S. 82-83
- MENNE, C. et al.: Regionen mit Ideen – Aachen Düren Stolberg. Bochum, 1998
- MEYER-KRAHMER, F.: Beschäftigungswirkungen moderner Technologien. In: Wirtschaftsdienst. Zeitschrift für Wirtschaftspolitik. Heft 4/1989a, S. 192-198
- MEYER-KRAHMER, F.: Der Einfluß staatlicher Technologiepolitik auf industrielle Innovationen. Baden-Baden, 1989b
- MEYER-KRAHMER, F.: Konzepte und Methoden technologiepolitischer Wirkungsanalysen. In: Bechmann, G.; Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Technologiepolitik und Sozialwissenschaft. Frankfurt/Main; New York, 1986, S. 101-135
- MEYER-KRAHMER, F.: Technologiepolitik. In: Kahsnitz, D. et al. (Hrsg.): Handbuch zur Arbeitslehre. München u.a., 1997, S. 731-751
- MEYER-KRAHMER, F.: Technology Policy Evaluation in Germany. London, 1991
- MEYER-KRAHMER, F.; KUNTZE, U.: Bestandsaufnahme der Forschungs- und Technologiepolitik. In: Grimmer, K. et al. (Hrsg.): Politische Techniksteuerung. Opladen, 1992, S. 95-118
- MEYER-KRAHMER, F.; MONTIGNY, P.: Evaluation of innovation programmes in selected European countries. In: Bean, A.S. et al. (Hrsg.): Research policy. Heft 18/1989, S. 313-332
- MEYER-KRAHMER, F.; REISS, T.: Ex ante evaluation and technology assessment - two emerging elements of technology policy evaluation. In: Research Evaluation. Volume 2, number 1/1992, S. 47-54

- MOMM, A.: Arbeitsorientierte Beratungsagenturen als neues Instrument der Strukturpolitik: EfaS und IKS - zwei Beispiele aus NRW. In: Momm, A. et al. (Hrsg.): Regionalisierte Entwicklungsstrategien: Beispiele und Perspektiven integrierter Regionalentwicklung in Ost- und Westdeutschland. Bonn, 1995, S. 81-87
- MORASCH, K.: Konkurrenz und Kooperation in Märkten mit Netzwerk- und Lernkurveneffekten. Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe. Beitrag Nr. 180. Augsburg, 1998
- MÜLLER, K.: „Katastrophen“, „Chaos“ und „Selbstorganisation“. Methodologie und sozialwissenschaftliche Heuristik der jüngeren Systemtheorie. In: PROKLAS. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft. Heft 88/1992, S. 340-373
- MÜLLER, W.: Entwicklungsimpulse durch Regionalmanagement. In: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Bilanzkonferenz 1998. Entwicklungsimpulse durch Regionalmanagement. München, 1998, S. 9-17
- MÜLLER-BENEDICT, V.: Bedingungen selbstorganisatorischer sozialer Prozesse. Ein Vergleich formaler Modelle von kollektiven Aktionen. In: ZUMA-Nachrichten. Heft 41/1997, S. 44-72
- MÜNTEFERING, F.: Arbeitsmarkt im Strukturwandel - Zukunft für die Menschen. In: Lehner, F. et al. (Hrsg.): Regionvision - Neue Strategien für alte Industrieregionen. München, Mering, 1995, S. 118-122
- NACKEN, W.: Evaluierung als sozialer Interaktionsprozeß. Methodologische Streitfragen und Probleme einer Evaluatorenausbildung. In: Hellstern, G.-M.; Wollmann, H. (Hrsg.): Handbuch zur Evaluierungsforschung. Band 1. Opladen, 1984, S. 639-653
- NASSMACHER, H.: Von der „alten“ Gewerbeförderung zur technologieorientierten Wirtschaftspolitik der Kommunen. In: Hücke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik: Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 516-533
- NERLINGER, E.: Unternehmensgründungen in High-Tech-Industrien. Analysen auf Basis des ZEW-Gründungspanels (West). In: Kühl, J. et al. (Hrsg.): Die Nachfrageseite des Arbeitsmarktes. Ergebnisse aus Analysen mit deutschen Firmenpaneldaten. BeitrAB 204. Nürnberg, 1997, S. 135-166
- NIJKAMP, P. et al.: Knowledge networks, science parks and regional development: An international comparative analysis of critical success factors. In: Cuadrado-Roura, J.R. et al. (Hrsg.): Moving Frontiers: Economic Restructuring, Regional Development and Emerging Networks. Avebury u.a., 1994, S. 225-246
- NOWAK, W.: Die Technologiefabrik Karlsruhe - Ein Beispiel angewandter Mittelstands-, Wirtschafts- und Technologiepolitik. In: Henn, R. (Hrsg.): Technologie, Wachstum und Beschäftigung. Festschrift für Lothar Späth. Heidelberg u.a., 1987, S. 651-659
- OECD: Technology, Productivity and Job Creation. Best Policy Practices. Paris, 1998
- OHMAE, K.: Der neue Weltmarkt - Das Ende des Nationalstaates und der Aufstieg der regionalen Wirtschaftszonen. Hamburg, 1996
- OLSCHOWY, W.: Externe Einflußfaktoren im strategischen Innovationsmanagement. Berlin, 1990

- ORLEMANN; J.: Die IHK-Unternehmens- und Technologie-Beratung Karlsruhe. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 42/1999/2000, S. 58-59
- o.V.: 20 Europäische Technologieregionen im Überblick. In: WirtschaftsWoche. Heft 46/1993, S. 103-105
- o.V.: Arbeitsmarkt / Stellen-Statistik Neu Ulm. Industrie rückläufig. In: SüdwestPresse vom 28.08.1998a, S. 2
- o.V.: BioTechnologie Ulm. In: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (Hrsg.): BioRegio-Wettbewerb 1996, Bonn, 1996a, S. 126-135
- o.V.: Chip-Zentrum an der Elbe. In: Capital. Heft 4/1998b, S. 108
- o.V.: CyberForum - die Hotline zum Erfolg. In: wirtschafts_brief. Informationen der Karlsruher Wirtschaftsförderung. Heft 1/1999a
- o.V.: Daimler-Benz-Forschung / Stützpunkt Eselsberg. In: Südwest-Presse vom 29.12.1998c. Sonderteil: Daimler-Chrysler in der Region Ulm-Neu-Ulm
- o.V.: Der KEIM-Prozess. In: KEIM-BLÄTTER. Heft 1/1998d, S. 3
- o.V.: Der Siemens-Industriepark Karlsruhe. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 41/1998/99a, S. 106
- o.V.: Der Standort - eine Entscheidung für die Zukunft. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 40/1997/98, S. 114-115
- o.V.: Der Technologiepark Karlsruhe. Raum für Ideen. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 41/1998/99b, S. 64-65
- o.V.: Die Bioregionen und ihre Bewertung durch die Jury. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 18.12.1996b, S. 21
- o.V.: Die Informationsgesellschaft. In: EUR-OP News. Heft 2/1998e, S. 4
- o.V.: Ein erfolgreiches Innovationsprojekt. In: Innovations- & Technologietransfer. Heft 6/1998f, S. 17
- o.V.: Ein Rezept für die Zukunft. In: Innovations- & Technologietransfer. Heft 5/1998g, S. 5
- o.V.: „Es gilt einen Schatz zu heben“. Projekt Deutschland 2000, Teil 6: Sind Deutschlands Forschung und Bildung wieder auf Weltniveau zu bringen? In: Der Spiegel. Heft 35/1998h, S. 46-51
- o.V.: Fachhochschule Neu-Ulm, selbständig und innovativ. In: Regionalspiegel. Zeitschrift für Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Nr. 1/1998i, S. 24
- o.V.: Firmenstandorte / Science Park II. In: Heidenheimer Neue Presse vom 05.09.1998j, S. 39
- o.V.: Grunddaten rund um Karlsruhe. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 41/1998/99c, S. 66-68
- o.V.: Heute Student - morgen Unternehmer. In: wirtschafts_brief. Informationen der Karlsruher Wirtschaftsförderung. Heft 1/1999b
- o.V.: Initiative / BioRegioUlm - Innovation für die Zukunft. In: 25 Jahre Industrie- und Handelskammer Ulm. Sonderbeilage der Südwest Presse vom 30.01.1999c
- o.V.: Innovation, Existenzgründung und Schaffung von Arbeitsplätzen. In: Innovations- & Technologietransfer. Sonderheft Dezember 1998k, S. 6-12
- o.V.: Innovationsregion Ulm / Standortmarketing und Image-Aufbau. In: Heidenheimer Neue Presse vom 29.08.1998l, S. 35
- o.V.: Kompetenz im globalen Wettbewerb. Interview zu den Empfehlungen des Technologie-Rates. In: Prospect. Heft 3/1998m, S. 6-9

- o.V.: Kooperation - Gründerverbund Ulm. In: Wirtschaft zwischen Alb und Bodensee. Das regionale Wirtschaftsmagazin. Heft 3/1999d, S. 21
- o.V.: Mäuse in Gazellen verwandeln. In: Innovations- & Technologietransfer. Heft 4/1998n, S. 10-11
- o.V.: Schlußfolgerungen des Wiener Forums. In: Innovations- & Technologietransfer. Sonderheft Dezember 1998o, S. 4-5
- o.V.: Technologie mit Dorfcharakter. In: Zehn Jahre TechnologieRegion Karlsruhe. Verlagsbeilage der Badischen Neuesten Nachrichten vom 26.09.1997, S. 12
- o.V.: Technologieregion Jena.
<http://www.jena.de/jena.de/wirtsch/techreg.htm>, 02.02.1999e
- o.V.: Vom Technologiekonzept zum Innovationskonzept. In: Technologieregion Brandenburg Newsletter. Heft 05/06/1999f, S. 3
- o.V.: Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam. In: Regionalspiegel. Zeitschrift für Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Nr. 1/1998p, S. 28
- o.V.: Wissenschaftsstadt Ulm. Ohne Ort und Jahr,a
- o.V.: Wissen schafft Zukunft. Wissenschaftsstadt Ulm. Ohne Ort und Jahr,b
- o.V.: Ziel und Aufgaben des Projektes „Netzwerk Lernende Region Chemnitz“
<http://home.htwm.de/lernreg/ziele/ziele.htm>, 23.02.1999g
- o.V.: Zukunftsinvestitionen. In: Technologieregion Brandenburg Newsletter. Heft 11/12/1998, S. 1
- PAUL, G.; RONNEBERGER, K.: Mit Innovationspolitik zum regionalen Aufschwung?. In: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF) (Hrsg.): Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1995. Schwerpunkt: Technik und Region. Berlin, 1995, S. 79-102
- PETERS, K.: Universities and Lokal Economic Development. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hrsg.): Innovation and Regional Development. Strategies, Instruments and Policy Coordination. Berlin, New York, 1990, S. 225-232
- PETERS, N.: Das technologieorientierte Netzwerk der Region Ilmenau - Durch Kooperation zum Erfolg? In: Fromhold-Eisebith, M.; Nuhn, H. (Hrsg.): Großforschung und Region. Der Beitrag von Forschungszentren des Bundes zu einer innovationsorientierten Regionalentwicklung. Münster, Hamburg, 1995, S. 105-136
- PLEIER, H.: Die Arbeitswelt verändert sich. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 41/1998/99, S. 90-91
- POLT, W.: Technologische Entwicklung, Beschäftigung und Technologiepolitik. Hekt. Redemanuskript anl. der Alpbacher Technologiegespräche 1998. Linz, 1998
- POPP, M.: Forschung für umweltschonende Hochtechnologien. In: Forschungszentrum Karlsruhe (Hrsg.): Umweltschonende Hochtechnologien. Forschung und Anwendung. Karlsruhe, 1995, S. 5-7
- PORTUGALI, J.: Self-organizing cities. In: Futures. Heft 29/1997, S. 353-380
- PREIS, A.; SCHÖNE, R.: Netzwerk „Lernende Region Chemnitz“. In: Wirtschaft in Südwestsachsen. Heft 9/96, S. 10-11
- RABIN, G.: Vom Technologiepark zur Stadt als Technopolis. In: Dietzfelbinger, S. et al. (Hrsg.): Best. Benchmarking of European Science Parks and Technology Centers. Karlsruhe, 1998, Anhang, S. 1-7

- RADEMACHER, F.J.: Wissenstransfer mit künstlicher Intelligenz. In: Regionalspiegel. Zeitschrift für Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Nr. 1/1998, S. 32-33
- REGER, G.; KUHLMANN, S.: Europäische Technologiepolitik in Deutschland. Bedeutung für die deutsche Forschungslandschaft. Heidelberg, 1995
- REHFELD, D.: Betriebliche Innovationen und regionale Technologiepolitik. Gelsenkirchen, 1995
- REHFELD, D.; SIMONIS, G.: Regionale Technologiepolitik - Tendenzen, Inkohärenzen und Chancen. polis Nr. 26. Hagen, 1993
- REINERT, U.: Technologiemanagement im Standort Thüringen heute - Arbeitsplätze von morgen. In: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie (Hrsg.): Zukunftssicherung und neue Arbeitsplätze durch Innovation. München, 1995, S. 75-77
- REINHARD, M.; SCHMALHOLZ, H.: Technologietransfer in Deutschland: Stand und Reformbedarf. Berlin, 1996
- RÖSCH, A.: 'Kreative Milieus' und die Regionalentwicklung - wirtschaftsgeographische und regionalökonomische Perspektiven. Manuskript eines Vortrages vom 12.12.1997 (unveröffentlicht)
- RONNEBERGER, K.: Von High-Tech-Regionen lernen? In: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF) (Hrsg.): Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1995. Schwerpunkt: Technik und Region. Berlin, 1995, S. 19-78
- ROTTMANN, H.; RUSCHINSKI, M.: Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts. Eine Paneldaten-Analyse für Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): ifo Studien. Zeitschrift für empirische Wirtschaftsforschung. Heft 1/1997, S. 55-70
- RÜTTGERS, J.: Innovation als Motor für Wachstum und Beschäftigung. In: Bulletin. Heft 58/1997, S. 673-676
- SABEL, C.F. et al.: Regional Prosperities Compared: Massachusetts and Baden-Württemberg in the 1980's. Berlin, 1987
- SÄLZLE, O.: BioRegioUlm: Ressourcen freigesetzt. In: Regionalspiegel. Zeitschrift für Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Nr. 1/1998, S. 40-41
- SCHAFFER, F.: Wissenschaftsstadt Ulm – Auswirkungen auf Wissenschaft und Gemeinden. In: Jahrbuch der Universität Augsburg 1991. Augsburg, 1992, S. 194-205
- SCHAFFER, F.: Wissenschaftsstadt Ulm. Neue Impulse für die Stadt- und Regionalentwicklung. In: Schaffer, F. (Hrsg.): Innovative Regionalentwicklung. Von der Planungsphilosophie zur Umsetzung. Augsburg, 1993, S. 317-332
- SCHAFFER, F. et al.: Lernende Regionen. Umsetzung der Raumplanung durch Interaktivität. In: Goppel, K. et al. (Hrsg.): Lernende Regionen. Organisation - Management - Umsetzung. Schriften zur Raumordnung und Landesplanung. Band 5. Augsburg, 1999, S. 13-58
- SCHALK, H. J. et al.: Technische Effizienz, Wachstum und Konvergenz in den Arbeitsmarkregionen der Bundesrepublik Deutschland (West). In: Wagner, A. et al. (Hrsg.): Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Band 214. Stuttgart, 1996, S. 24-49

- SCHALLER, P.: Eine Einführung. In: Schürle, W. (Hrsg.): Wirtschaftsgeschichte im Raum Ulm. Entwicklungslinien im Alb-Donau-Kreis seit 1945. Ulm, 1998, S. 53-72
- SCHETTKAT, R.; BANGEL, B.: Innovation und Anpassungsprozesse am Arbeitsmarkt. In: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.): Technologischer Wandel und Beschäftigung. Fakten, Analysen, Trends. Berlin, New York, 1989, S. 279-316
- SCHETTKAT, R.; WAGNER, M.: Beschäftigungswirkungen moderner Technologien. Vielfältige Befunde und Ansätze zu einer analytischen Integration. In: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.): Technologischer Wandel und Beschäftigung. Fakten, Analysen, Trends. Berlin, New York, 1989, S. 1-24
- SCHLEICHER, R. et al.: Regional- statt Weltmarktorientierung: Notwendiger Perspektivenwechsel für eine mensch- und umweltgerechte Technologiepolitik. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 131-163
- SCHMID, A.: Beschäftigungspolitik. In: Kahsnitz, D. et al. (Hrsg.): Handbuch zur Arbeitslehre. München u.a., 1997, S. 515-537
- SCHMITT, R.: Einzigartiges Gründerzentrum „CyberForum“. Starthilfe für regionale Firmen im Datennetz.
<http://www.chancenkapital.de/presse/presse03.htm>, 23.02.1999
- SCHNEIDER, C.; SIEBKE, J.: Technologieparks als Instrument der Wirtschaftspolitik. In: Henn, R. (Hrsg.): Technologie, Wachstum und Beschäftigung. Festschrift für Lothar Späth. Heidelberg u.a., 1987, S. 669-684
- SCHÖNE, R.: Technologietransfer: Kooperationen von kleinen und mittleren Unternehmen in der Region mit Hochschulen. In: Friedrichsdorfer Büro für Bildungsplanung (Hrsg.): Lernende Region. Kooperationen zur Verbindung von Bildung und Beschäftigung in Europa. Salzgitter, Berlin, 1994, S. 125-128
- SCHOLZ, L.: Wirkungen der Produktionstechnik auf die räumliche Entwicklung. In: Technikentwicklung und Raumstruktur. Hannover, 1987, S. 189-192
- SCHOLZ, L. et al.: Innovation, Wachstum und Beschäftigung. Einzelwirtschaftliche, sektorale und intersektorale Innovationsaktivitäten und ihre Auswirkungen auf die deutsche Wirtschaft in den achtziger Jahren. In: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.): Technologischer Wandel und Beschäftigung. Fakten, Analysen, Trends. Berlin, New York, 1989, S. 147-183
- SCHROEDER, K. et al.: Wissens- und Technologietransfer. Bedeutung und Perspektive einer regionalen technologiepolitischen Strategie am Beispiel Berlin. Berlin, 1991
- SCHUBERT, S.: Technologische Kooperation zwischen Großforschung, Hochschulen und Wirtschaft in der Region Darmstadt. In: Fromhold-Eisebith, M.; Nuhn, H. (Hrsg.): Großforschung und Region. Der Beitrag von Forschungszentren des Bundes zu einer innovationsorientierten Regionalentwicklung. Münster, Hamburg, 1995, S. 155-183
- SEEGER, H.: Ex-Post-Bewertung der Technologie- und Gründerzentren durch die erfolgreich ausgezogenen Unternehmen und Analyse der einzel- und regionalwirtschaftlichen Effekte. Hannoversche Geographische Arbeiten. Band 53, Münster, Hamburg, 1997

- SEILER, G.: Den Wandel Gestalten - zehn Jahre TechnologieRegion Karlsruhe. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 40/1997/98, S. 6-10
- SEILER, G.: Der Fortschritt lernt badisch - konsequente Standortpolitik trägt Früchte. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 41/1998/99, S. 6-14
- SEMLINGER, K.; KNIGGE, R.: Regionalpolitik und Arbeitsmarktpolitik - Notwendigkeit und Ansatzpunkte einer wirkungsvollen Verknüpfung. In: Garlich, D. et al. (Hrsg.): Regionalisierte Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik. Frankfurt a.M., New York, 1983, S. 125-158
- SENATSVERWALTUNG FÜR ARBEIT, BERUFLICHE BILDUNG UND FRAUEN (Hrsg.): Berliner Memorandum. Innovation, Beschäftigung, Wachstum und Wettbewerb. Strategien zur Halbierung der Arbeitslosigkeit. Berlin, 1997
- SENATSVERWALTUNG FÜR ARBEIT, BERUFLICHE BILDUNG UND FRAUEN (Hrsg.): Die Sackgassen der Zukunftskommission. Streitschrift wider die Kommission für Zukunftsfragen der Freistaaten Bayern und Sachsen. Berlin, 1998
- STAHL, T.: Auf dem Weg zur Lernenden Region - Eine vergleichbare Studie ausgewählter europäischer Regionen. In: Friedrichsdorfer Büro für Bildungsplanung (Hrsg.): Lernende Region. Kooperationen zur Verbindung von Bildung und Beschäftigung in Europa. Salzgitter, Berlin, 1994, S. 22-35
- STAHL, T.: Die Lernende Region: Schnittstellen zur Schaffung von Innovationen.
<http://home.htwm.de/lernreg/aktuelles/stahl.htm>, 23.02.1999
- STAUDT, E. et al.: Technology centres and science parks: agents or competence centres for small businesses? In: International Journal of Technology and Management. Heft 2/1994, S. 196-212
- STEINER, M.: Erster Diskussionsbeitrag. In: Funck, R. (Hrsg.): Heidenheimer Schriften zur Regionalwissenschaft. Heft 9. Heidenheim, 1988, S. 74-78
- STEINER, M.: Regionale Entwicklung zwischen neuem Innovationsverständnis und technologiepolitischer Herausforderung. In: Steiner, M. (Hrsg.): Regionale Innovation. Durch Technologiepolitik zu neuen Strukturen. Graz, 1995
- STERNBERG, R.: Innovierende Industrieunternehmen und ihre Einbindung in intraregionale versus interregionale Netzwerke. In: Raumforschung und Raumordnung. Heft 4/1998, S. 288-298
- STERNBERG, R.: Regionaler Informationstransfer - die Rolle von Technologie- und Gründerzentren in der bundesdeutschen Regionalpolitik. In: Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) (Hrsg.): Innovations- und Technologiezentren. Ein taugliches Instrument der Regionalpolitik? Wien, 1990, S. 7-20
- STERNBERG, R.: Technologiepolitik und High-Tech Regionen - ein internationaler Vergleich. Münster, Hamburg, 1995a
- STERNBERG, R.: Wie entstehen High-Tech-Regionen? Theoretische Erklärungen und empirische Befunde aus fünf Industriestaaten. In: Giese, E. et al. (Hrsg.): Geographische Zeitschrift. Heft 1/1995b, 48-63
- STERNBERG, R. et al.: Bilanz eines Booms. Wirkungsanalyse von Technologie- und Gründerzentren in Deutschland. Dortmund, 1996
- STRITTMATTER, F.-J.: Wandel in den Köpfen. Immer bessere Startbedingungen für Gründer. In: Prospect. Heft 3/1998, S. 17-20

- STRUBELT, W.: Technischer Wandel und räumliche Entwicklung - ist das Mögliche auch das Unaufhaltsame?. In: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (Hrsg.): Informationen zur Raumentwicklung. Heft 4/1989, S. 207-211
- SUMMA, H.: The role of evaluation in European policies.
<http://www.uni-koeln.de/ew-fak/Wiso/doku/summe.htm>, 19.10.1998
- SUND, O.: Kommunale Beschäftigungspolitik. In: Maier, H.E.; Wollmann, H. (Hrsg.): Lokale Beschäftigungspolitik. Boston u.a., 1986, S. 481-501
- SZÉPLÁBI, M.: Erfolgsbewertung in der Forschungsförderung. Probleme und Verfahren im Bundesministerium für Forschung und Technologie. In: Hellstern, G.-M.; Wollmann, H. (Hrsg.): Handbuch zur Evaluierungsforschung. Band 1. Opladen, 1984, S. 345-358
- TAMÁSY, C.: Technologie- und Gründerzentren. Ein erfolgreiches Instrument kommunaler Innovationspolitik? In: Standort - Zeitschrift für Angewandte Geographie. Heft 1/1998, S. 30-33
- TECHNOLOGIEPARK KARLSRUHE: Technologiepark Karlsruhe. Die TechnologieRegion Karlsruhe.
<http://www.techpark.de/tpark/html/techreg.html>, 18.05.1999a
- TECHNOLOGIEPARK KARLSRUHE: Technologiepark Karlsruhe. Die Unternehmen im Technologiepark Karlsruhe.
<http://www.techpark.de/tpark/html/unterneh/unterneh.html>, 18.05.1999b
- TECHNOLOGIEREGION KARLSRUHE: Bildung.
<http://www.trk.de/docs/bildung/html>, 02.07.1998a
- TECHNOLOGIEREGION KARLSRUHE: Ein Guide zu Kybernetik und Kultur, Karlsruhe, ohne Jahr, a
- TECHNOLOGIEREGION KARLSRUHE: Im Dialog: Zehn Leitsätze zur Basis unserer Identität. Karlsruhe, ohne Jahr, b
- TECHNOLOGIEREGION KARLSRUHE: Medienstandort TechnologieRegion Karlsruhe. Zehn Leitsätze zur Basis unserer Identität. Karlsruhe, ohne Jahr, c
- TECHNOLOGIEREGION KARLSRUHE: TechnologieRegion Karlsruhe 1987-1997. Karlsruhe, 1997
- TECHNOLOGIEREGION KARLSRUHE: Technologie und Forschung.
<http://www.trk.de/docs/technologie/html>, 02.07.1998b
- TECHNOLOGIEREGION KARLSRUHE: Wirtschaft - TRK in Zahlen.
<http://www.trk.de/docs/wirtschaft/html>, 02.07.1998c
- TECHNOLOGIEZENTRUM WASSER: Technologiezentrum Wasser: Forschung rund um das nasse Element. In: Karlsruher Wirtschaftsspiegel. Heft 42/1999/2000, S. 44-45
- TFU - TechnologieFörderungsUnternehmen: Innovationsregion Ulm - Raum für Gründer! Ohne Ort und Jahr, a (unveröffentlicht)
- TFU - TechnologieFörderungsUnternehmen: TFU - TechnologieFörderungs-Unternehmen, Ohne Ort und Jahr, b
- THEN, W.: Die Strukturkrise als Innovationschance - Soziale und organisatorische Neuerungen im Arbeitssystem. In: Gutmann, J. (Hrsg.): Flexibilisierung der Arbeit: Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft. Stuttgart, 1997, S. 73-89
- THIEME, C.: Innovatives Lernen. Ein Erfolgsfaktor der Personalentwicklung. Diplomarbeit im Ausbildungsbereich Wirtschaft. Berufsakademie Heidenheim. Erfurt, 1998

- THIEME, K.: Sozialgeographische Implementationsforschung. Fundamente einer „Theorie der Praxis“. In: Goppel, K. et al. (Hrsg.): Lernende Regionen. Organisation - Management - Umsetzung. Schriften zur Raumordnung und Landesplanung. Band 5. Augsburg, 1999, S. 59-84
- THIEME, K.: Sozialgeographische Implementationsforschung - zum Stellenwert der Praxisbegleitung im räumlichen Gestaltungsprozeß. In: Goppel, K. et al. (Hrsg.): Experimentelle Geographie und Planung. Augsburg, 1997, S. 19-34
- THIERSTEIN, A.: Tatort Region - Mythen der Entwicklung hinterfragen. In: DISP 131, 1997, S. 22-30
- TIMMERMANN, A.: Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. In: Technologieregion Brandenburg Newsletter. Heft 11/12/1998, S. 3
- TÖDTLING, F. et al.: Innovations- und Technologietransferzentren als Instrumente einer regionalen Industriepolitik in Österreich. ÖROK-Schriftenreihe Nr. 81. Wien, 1990
- TOWNROE, P.M.: Regional Development Potentials and Innovation Capacities. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hrsg.): Innovation and Regional Development. Strategies, Instruments and Policy Coordination. Berlin, New York, 1990, S. 72-82
- TREIBEL, A.: Einführung in soziologische Theorien der Gegenwart. Opladen, 1995
- TSCHERMAK VON SEYSENEGG, A.: Technologiepolitik für alte Industriegebiete. In: Funck, R. (Hrsg.): Heidenheimer Schriften zur Regionalwissenschaft. Heft 9. Heidenheim, 1988, S. 67-73
- ULM, STADT: Wirtschaftsstandort - Ulm: Ansiedlungsmöglichkeiten: Sciencepark II.
<http://www.ulm.de/wirtschaft/ulm/ansiedlung/sciencepark2.htm>, 18.05.1999a
- ULM, STADT: Wirtschaftsstandort - Ulm: Wissenschaftsstadt.
<http://www.ulm.de/wirtschaft/ulm/wissenschaftsstadt.htm>, 18.05.1999b
- ULM, STADT: Zukunftsmanifest der Stadt Ulm. Entwurf. Ulm, ohne Jahr
- ULM, STADT; INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER ULM: ITP Ulm Messe für innovatives Denken. Katalog mit Firmenbeschreibung und Produktinformation. Ulm, 1998
- ULM, STADT; NEU-ULM, STADT (Hrsg.): Wirtschaftszentrum mit Tradition und Zukunft. Ulm, 1995
- UNIVERSITÄT KARLSRUHE: Daten Fakten Zahlen. Karlsruhe, 1998
- UNIVERSITÄT KARLSRUHE (Hrsg.): Zusammenarbeit von Wirtschaft und Forschung. Karlsruhe, ohne Jahr
- UNIVERSITÄT ULM: Forschung, Entwicklung, Beratung, Weiterbildung. Ulm, 1996
- VERBAND DER BADEN-WÜRTTEMBERGISCHEN TECHNOLOGIE- UND GRÜNDERZENTREN (Hrsg.): Technologie- und Gründerzentren in Baden-Württemberg. Karlsruhe, 1998
- VON BANDEMER, S.; BELZER, V.: Innovationsstrategien, Wachstum und Beschäftigung. In: Lehner, F. (Hrsg.): Beschäftigung durch Innovation: Eine Literaturstudie. München, Mering, 1998, S. 155-195
- WALTER, G.H.: Emergence and Development of Regional Technology Policy in Germany – The TechnologieRegion Karlsruhe. MOEL-Arbeitspapier No. 78. Karlsruhe, 1997




- WARNKEN, J.; RONNING, G.: Technischer Wandel und Beschäftigungsstrukturen. In: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.): Technologischer Wandel und Beschäftigung. Fakten, Analysen, Trends. Berlin, New York, 1989, S. 235-277
- WEGNER, B.: Grüße vom Silicon Valley ... oder der große Plan von der Technologieregion Ilmenau.
http://www.tu-ilmenau.de/~new_web/deutsch/iun/0596/tech_region.html, 22.02.1999
- WEIBLEN, W.: Regionalinitiativen als Zukunftsmodell künftiger wirkungsvoller Mittelstandsförderung.
<http://www.gemeindetag-bw.de/1998/gz080498.htm>, 23.02.1999
- WEITZEL, G.: Kooperation zwischen Wissenschaft und mittelständischer Wirtschaft. Selbsthilfe der Unternehmen auf regionaler Basis: kritische Bewertung bestehender Modell. Ifo-Studien zu Handels- und Dienstleistungsfragen. Nr. 31. München, 1987
- WELFENS, P.J.J.: Research and Development Policy and Employment. Discussion Paper No. 29. Potsdam, 1997
- WELSCH, J.: Durch „Technologieparks“ zu mehr Arbeitsplätzen? Ein neuer Ansatz der Strukturpolitik aus gewerkschaftliches Sicht. In: WSI-Mitteilungen. Heft 1/1985, S. 6-17
- WELSCH, J.: Methoden und Ergebnisse der Meta-Studien. In: Oppenländer, K.H. (Hrsg.): Beschäftigungsfolgen moderner Technologien. Berlin, New York, 1991, S. 53-63
- WIEDMANN, G.; BRETTREICH-TEICHMANN, W.: Neue Ansätze für Kooperationsnetzwerke auf dem Information Highway - Initiativen, Debatten und Beispiele für Good Practices auf dem Internet. In: Lehner, F. (Hrsg.): Beschäftigung durch Innovation: Eine Literaturstudie. München, Mering, 1998, S. 197-245
- WINNES, R.: Eine erste Adresse. In: Zehn Jahre TechnologieRegion Karlsruhe. Verlagsbeilage der Badischen Neuesten Nachrichten vom 26.09.1997, S. 20
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Technologietransfer-Einrichtungen in Baden-Württemberg. Stuttgart, 1998
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG; BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.): Auswirkungen der Wissenschaftsstadt Ulm. Gutachten. Amberg, 1994
- WIRTSCHAFTS- UND SOZIALPOLITISCHES FORSCHUNGS- UND BERATUNGSZENTRUM DER FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG (Hrsg.): Neue Wege in der kommunalen und regionalen Wirtschaftsförderung. Bonn, 1999
- WOLLMANN, H.: Entwicklungslinien der Technologiepolitik in Deutschland. Bestimmungsfaktoren, Zielsetzung und politische Zuständigkeiten im Wandel. In: Hücke, J.; Wollmann, H. (Hrsg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel u.a., 1989, S. 35-75
- WOLF, S.: Wissenschaftsstadt Ulm - Impulse für die endogene Entwicklung in der Region Donau-Iller. Augsburg, 1994

WOLFF, H.: „Grundlagen für die Wirtschaft der Region“. In: Regionalspiegel. Zeitschrift für Wissenschaft und Wirtschaft in der Innovationsregion Ulm. Nr. 1/1998, S. 12-13

ZIMMERMANN, W.: Statement zum derzeitigen Stand des Technologieparks Karlsruhe. In: Frietsch, C.; Schunk, K. (Hrsg.): Die großen Themen der Region. Dokumentation des 2. Gipfeltreffens zu den großen Themen der TechnologieRegion Karlsruhe. Karlsruhe, 1996, S. 13-14

Anhang

Fragestellungen, Randauszählung und Filterführung der Befragung technologiepolitisch relevanter Einrichtungen in der Innovationsregion Ulm (IRU) und der Technologieregion Karlsruhe (TRK)

Frage	Stich- probe	Verteilung	Filterführung	
In welchem Jahr wurde gegründet?	n = 41	IRU (Σ) 1990 TRK (Σ) 1975 ges (Σ) 1982		
Seit wann sind bei be- schäftigt?	n = 40	IRU (Σ) 1994 TRK (Σ) 1991 ges (Σ) 1993		
In welchen technologischen Branchen ist überwiegend aktiv bzw. welches sind die bedeutendsten Arbeits- schwerpunkte?	n = 41	IRU (%) TRK (%) Informationstechnologie 47,4 59,1 Umwelttechnologie 36,8 54,5 Kommunikationstechnologie 31,6 50,0 Mikrosystemtechnik 5,3 18,2 Bio- Gentechnologie 26,3 13,6 Multimedia 26,3 50,0 Laser- Plasmatechnologie 10,5 9,1 Neue Werkstoffe 26,3 13,6 Medizintechnik 42,1 13,6 Verkehrstechnologie 21,1 22,7 Elektrotechnik 15,8 31,8 Luft- Raumfahrttechnik 5,3 9,1 Materialtechnik 15,8 31,8 Produktionstechnik 21,1 31,8 Kerntechnologie 5,3 13,6 Chemische Technologie 10,5 22,7 Solar- Energietechnik 21,1 27,3 Wissensbasierte Systeme 10,5 18,2 Nanotechnologie 0,0 18,2		
Wie viele Beschäftigte sind zur Zeit bei beschäftigt?	n = 37	IRU (Σ) TRK (Σ) Insgesamt 636 10848 davon Vollzeit 424 3780 Teilzeit 150 2021 geringfügig 28 720 Sonst (z.B. fr. Mit.) 34 395		
Wie ist deren fachlicher Qualifikationsgrad zu beur- teilen?	n = 37	IRU (Σ) TRK (Σ) Sehr hoch qualifiziert 198 442 Hoch qualifiziert 201 728 Durchschnittlich qualifiziert 197 578 Eher gering qualifiziert 26 95 Keine fachliche Qualifikation 13 41		
Wie hat sich die Zahl der Beschäftigten bei in den letzten drei Jahren entwik- kelt?	n = 40	IRU (%) TRK (%) Stark gestiegen 16,7 9,1 Eher gestiegen 27,8 18,2 Gleichgeblieben 38,9 50,0 Eher abgenommen 16,7 18,2 Stark abgenommen 0,0 4,5		

Was glauben Sie, wie wird sich die Beschäftigtenzahl bei – vermutlich in den nächsten drei Jahren entwickeln?

n=40

Vermutlich stark steigen
Vermutlich eher steigen
Vermutlich gleichbleiben
Vermutlich eher abnehmen
Vermutlich stark abnehmen

IRU (%)	TRK (%)
15,8	0,0
36,8	23,8
42,1	57,1
5,3	19,0
0,0	0,0

In welchen Tätigkeitsfeldern ist – überwiegend aktiv?

n=41

Unterstützung von Unternehmensgründungen
Technologietransfer als Technologieproduzent
Technologietransfer als Vermittler
Förderung v. Kooperationen
Standortentwickl./-werbung
Aufbau von Innovationsnetzwerken
Qualifizierungsmaßnahmen
Aus- und Weiterbildung
Ausstellungs-/Messewesen
Informationsvermittlung
Finanzierung/finanz. Förder.
Schaffung von Arbeitsplätzen
Grundlagenforschung
Angewandte Forschung
Unternehmensberatung
Auftragsforschung
Politikberatung

IRU (%)	TRK (%)
47,4	63,6
31,6	13,6
63,2	54,5
57,9	59,1
15,8	27,3
42,1	40,9
21,1	31,8
52,6	31,8
36,8	13,6
36,8	59,1
26,3	18,2
26,3	22,7
26,3	13,6
42,1	31,8
26,3	27,3
42,1	36,4
21,1	36,4

Was glauben Sie, welchen Einfluß hat die Tätigkeit von ~ unterm Strich auf die Arbeitsplätze in der Region?

n=40

Arbeitsplätze werden vernichtet
eher vernichtet
erhalten
eher geschaffen
geschaffen
Keine Effekte auf Arbeitspl.

IRU (%)	TRK (%)
0,0	0,0
0,0	0,0
5,3	14,3
31,6	28,6
52,6	47,6
10,5	9,5

keine Effekte

In welchen Branchen tritt dieser Saldoeffekt Ihres Erachtens vorwiegend auf? (hier: eher geschaffen und geschaffen)

n=32

Informationstechnologie
Umwelttechnologie
Kommunikationstechnologie
Mikrosystemtechnik
Bio-/Gentechnologie
Multimedia
Laser-/Plasmatechnologie
Neue Werkstoffe
Medizintechnik
Verkehrstechnologie
Elektrotechnik
Luft-/Raumfahrttechnik
Materialtechnik
Produktionstechnik
Kerntechnologie
Chemische Technologie
Solar-/Energietechnik
Wissensbasierte Systeme
Nanotechnologie

IRU (%)	TRK (%)
75,0	93,8
37,5	56,3
56,3	62,5
0,0	25,0
50,0	25,0
62,5	62,5
25,0	18,8
18,8	25,0
37,5	43,8
6,3	31,3
6,3	50,0
6,3	12,5
0,0	25,0
18,8	43,8
0,0	18,8
6,3	37,5
50,0	43,8
6,3	25,0
0,0	25,0

Innovationregion Ulm e.V.	3,4
Science Park I	2,7
Science Park II	2,1
BioTechnologieZentrum	3,0
Gründerzentrum Neu-Ulm	2,5
Gesamtdurchschnitt IRU	3,2

	TRK(Ø)
FhG f. Systemtech. u. Innovationsforsch.	3,2
Forschungszentr. Karlsruhe - Tech. u. U.	2,1
Institut für Chemische Technologie	2,7
Institut f. Informations- und Datenverarb.	2,6
Fachinformationszentrum Karlsruhe	3,4
Karlsruher Hochschulkolleg f. d. Wirtsch.	3,7
Bildungsakademie der Handwerkskamm.	2,9
Kommunale Förder- und Existenzgr.fonds	2,9
Karlsruher. Kongreß- u. Ausstell.gesell.	3,7
TechnologieRegion Karlsruhe GmbH	2,7
Unternehmens- und Technologie-Berat.	2,3
Karlsruher Existenzgründerimpuls	2,4
Karlsruher Informatik Kooperation	3,1
Karlsruher Produktionstechnik Koop.	3,2
Technologiepark Karlsruhe	2,1
Bruchsaler Innov.- u. Gewerbezentrum	2,6
Zentr. f. Innov. u. Produkt. Rastatt	3,3
Europ. Komm. Institut für Transurane	3,8
Forschungszentrum Informatik	2,1
Biotechnologieagentur	3,4
CyberForum e.V.	2,1
Energieagentur Baden-Württemberg	3,4
Technologie-Lizenz-Büro	3,3
Bildungszentrum Karlsruhe	3,2
Qualifizierungsoffensive	2,9
Fachhochschule Karlsruhe	2,2
Universität Karlsruhe	1,9
International University of Germany	3,3
Messe Karlsruhe GmbH	3,8
Technologie- und Ökologiedorf	3,2
Technologiefabrik Karlsruhe	1,5
Gesamtdurchschnitt TRK	2,9

Welchen Stellenwert hat die Schaffung von Arbeitsplätzen für ~? n=40

	IRU (%)	TRK (%)
Das primäre Ziel	11,1	13,6
Eines der wichtigsten Ziele	38,9	36,4
Ein eher sekundäres Ziel	44,4	31,8
Ziemlich nachgeordnetes Ziel	0,0	18,2
Überhaupt kein Ziel	5,6	0,0

Bitte beurteilen Sie die folgenden Sätze! n=40

- 1 = trifft voll und ganz zu
2 = trifft eher zu
3 = trifft eher nicht zu
4 = trifft überhaupt nicht zu

	IRU (Ø)	TRK (Ø)
„Die Schaffung von Arbeitsplätzen hängt von Unternehmensentscheidungen, der Konjunktur oder der Bundes- und Landespolitik ab. Der Beitrag von ~ ist dagegen zu vernachlässigen.“	2,7	2,8

		„Die Tätigkeit von ~ ist ein wesentlicher Beitrag zur Entwicklung des regionalen Arbeitsmarktes.“	2,2	2,2
		„Wir können eigentlich gar nicht richtig beurteilen, ob und wie viele Arbeitsplätze durch ~ geschaffen werden und ob diese überleben.“	3,3	3,1
		„Der Kontakt zu vielen Einrichtungen in der Region ist für unsere Arbeit sehr wichtig.“	2,0	1,9
		„Der Kontakt zu vielen Einrichtungen in der Region sollte eigentl. noch intensiver sein.“	2,3	2,4
Was glauben Sie, welchen Einfluß hat die Politik und die Strategien der ~-Region auf die regionale Arbeitsmarktsituation?	n=39		IRU (%)	TRK (%)
		Ap. werden (eher) vernichtet	0,0	0,0
		Keine Beschäftigungseffekte	0,0	4,8
		Eher indirekte positiv. Effekte	55,6	57,1
		Eher direkte positive Effekte	16,7	23,8
		Ganz konkrete positive Effekte	27,8	14,3
Wie beurteilen Sie im allgemeinen die Qualität der regionalen Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Institutionen und Ämtern hier in der Region?	n=39		IRU (%)	TRK (%)
		Unbefriedigend	16,7	0,0
		Eher mangelhaft	16,7	0,0
		Durchschnittlich	22,2	33,3
		Eher gut	38,9	33,3
		Sehr gut	5,6	33,3
Geben Sie bitte an, zu welchen Einrichtungen Sie fachlichen Kontakt haben und wie eng dieser ist. 1 = sehr enger Kontakt 2 = häufiger Kontakt 3 = eher seltener Kontakt 4 = kein Kontakt	n=var.		IRU (Ø)	
		Daimler-Chrysler Forschungszentrum	2,6	
		Institut für dynamische Materialprüfung	3,7	
		Inst. f. Lasertech. u. Meßtech. i.d. Mediz.	2,9	
		Inst. für Medienforsch. und -entwicklung	3,8	
		Inst. f. unfallchirurg. Forsch. u. Biomech.	3,3	
		Zentr. f. Sonnenenerg. u. Wasserstofffor.	3,1	
		Gesell. für biomedizinische Technologie	3,4	
		Gesell. für Medizintechnik im Handwerk	3,4	
		Koord.st. f. wissenschaftl. Weiterbildung	3,1	
		Netzwerk f. Wirtschaft und Wissenschaft	2,5	
		BioRegioUlm (Förderverein Biotechn.)	2,9	
		TechnologieFörderungsUnternehmen	2,4	
		Bild.- u. Tech.zentr. d. Handwerkskamm.	3,3	
		Innovationszentrum	2,7	
		FAW	2,5	
		Institut für Diabetestechnologie	3,3	
		Technische Akademie e.V.	3,1	
		Fachhochschule Neu-Ulm	2,7	
		Fachhochschule Ulm	1,9	
		Universität Ulm	1,6	
		Ulmer Innovationspreis	3,1	
		Experten Forum Ulm	3,1	
		Innovationregion Ulm e.V.	3,1	
		Science Park I	2,7	
		Science Park II	2,9	
		BioTechnologieZentrum	2,9	

Gründerzentrum Neu-Ulm	2,8
Gesamtdurchschnitt IRU	2,9

	TRK(Ø)
FhG f. Systemtech. u. Innovationsforsch.	2,4
Forschungszentr. Karlsruhe - Tech. u. U.	2,0
Institut für Chemische Technologie	2,6
Institut f. Informations- und Datenverarb.	2,3
Fachinformationszentrum Karlsruhe	2,4
Karlsruher Hochschulkolleg f. d. Wirtsch.	3,1
Bildungsakademie der Handwerkskamm.	3,2
Kommunale Förder- und Existenzgr.fonds	3,1
Karlsruher. Kongreß- u. Ausstell.gesell.	3,0
TechnologieRegion Karlsruhe GmbH	1,9
Unternehmens- und Technologie-Berat.	2,2
Karlsruher Existenzgründerimpuls	1,6
Karlsruher Informatik Kooperation	1,9
Karlsruher Produktionstechnik Koop.	2,6
Technologiepark Karlsruhe	2,8
Bruchsaler Innov.- u. Gewerbezentrum	3,0
Zentr. f. Innov. u. Produkt. Rastatt	3,5
Europ. Komm. Institut für Transurane	3,4
Forschungszentrum Informatik	2,2
Biotechnologieagentur	3,0
CyberForum e.V.	2,0
Energieagentur Baden-Württemberg	3,3
Technologie-Lizenz-Büro	2,9
Bildungszentrum Karlsruhe	3,0
Qualifizierungsoffensive	3,4
Fachhochschule Karlsruhe	1,7
Universität Karlsruhe	1,6
International University of Germany	2,7
Messe Karlsruhe GmbH	3,1
Technologie- und Ökologiedorf	3,3
Technologiefabrik Karlsruhe	2,1
Gesamtdurchschnitt TRK	2,6

Wie beurteilen Sie den persönlichen Faktor für den Erfolg bei der Zusammenarbeit mit diesen Einrichtungen? Darunter wird z.B. gegenseitige Sympathie oder persönliches Vertrauen verstanden.
 0 = unwichtig
 600 = wichtig

n=40
 IRU (Ø): 445
 TRK (Ø): 466
 Ø insg.: 456



Und wie schätzen Sie die Bedeutung objektiver Faktoren für den Erfolg bei der Zusammenarbeit mit diesen Einrichtungen ein? Darunter wird z.B. gemeinsame Interessenlage verstanden.
0 = unwichtig
600 = wichtig

n=40 IRU (Ø) 478
 TRK (Ø) 510
 Ø insg. 495

Bitte beurteilen Sie noch die folgenden Sätze! n=40

1 = trifft voll und ganz zu
2 = trifft eher zu
3 = trifft eher nicht zu
4 = trifft überhaupt nicht zu

„Um unsere Arbeit möglichst erfolgreich durchführen zu können, nutzen wir Erfahrungen und Informationen anderer regionaler Akteure und Einrichtungen.“

IRU (Ø) TRK (Ø)

2,7 1,8

„Um die Erfolge einer regionalen Technologiepolitik zu optimieren, sollten die Strategien möglichst aller betroffenen Einrichtungen und Akteure in der Region aufeinander abgestimmt werden.“

1,6 1,5

„Der Kontakt zu und der Dialog mit anderen Akteuren und Einrichtungen in der Region ist so gut, daß wir nicht nur aus unseren eigenen Erfahrungen, sondern auch aus fremden Erfahrungen lernen.“

2,5 2,3

☐ Ende



AUGSBURGER SOZIALGEOGRAPHISCHE HEFTE (ASG-HEFTE)

ISSN 0721-6335

Nr. 1 Wolfgang Poschwatta

WOHNEN IN DER INNENSTADT

**Strukturen, neue Entwicklungen, Verhaltensweise
dargestellt am Beispiel der Stadt Augsburg**

222 Seiten mit 25 Karten, 10 Abbildungen, 5 Übersichten,
20 Tabellen und Befragungsergebnissen, Augsburg 1977.
ISBN 3-88271-000-4, ASG-Heft Nr. 1

Nr. 2 Hille Demmler-Mosetter

DIE MAXIMILIANSTRASSE

**Entwicklung, Gestalt und Funktionswandel eines zentralen Raumes der Stadt
Augsburg**

118 Seiten mit 18 Abbildungen und 7 Tabellen, Augsburg 1978.
ISBN 3-88271-001-2, ASG-Heft Nr. 2

Nr. 3 Franz Schaffer, Jürgen Schiffler, Gerd Peyke

STRECKENSTILLEGUNG IN VERDICHTUNGSRÄUMEN?

**Argumente für eine Reaktivierung der Bahnlinie Augsburg-Welden
Kartenausstellung - Schnellinformation**

88 Seiten mit 13 Karten, 1 Graphik, 1 Bildfahrplan,
7 Fototafeln, 11 Tabellen und 1 Fragebogen, Augsburg 1979.
ISBN 3-88271-002-0, ASG-Heft Nr. 3

Nr. 4 Fritz Hundhammer

RÄUMLICHE ASPEKTE DES RANDGRUPPENPROBLEMS

**Sozialgeographische Studien zur Situation von Obdachlosen und
Sozialhilfeempfängern im städtischen Bereich**

236 Seiten mit 2 Übersichten, 13 Karten, 11 Abbildun-
gen, 32 Tabellen und 15 Fotos, Augsburg 1979.
ISBN 3-88271-003-9, ASG-Heft Nr. 4

Nr. 5 Gerd Peyke

VORAUSSCHÄTZUNG DER WANDERUNGEN

**Raumordnerische Orientierungsdaten für Bayerns Nahbereiche,
EDV-Programme zur Analyse, Fortschreibung und computerkarto-
graphischen Darstellung räumlicher Mobilitätsmuster**

208 Seiten mit 29 Karten, 18 Abbildungen, 11 Ta-
bellen und 1 Beilage, Augsburg 1979.
ISBN 3-88271-004-7, ASG-Heft Nr. 5

Nr. 6 Franz Schaffer (Hrsg.)

GEOGRAPHIE UND UMWELTGESTALTUNG

16. Deutscher Schulgeographentag 1978 in Augsburg
Vorträge, Forderungen und Presseecho zum Leitthema

200 Seiten mit 8 Luftbildern, Augsburg 1979.
ISBN 3-88271-005-5, ASG-Heft Nr. 6

Nr. 7 Lothar Zettler

**KULTURLANDSCHAFT ZWISCHEN NUTZUNG UND
MISSBRAUCH**

Sozialgeographische Grundlagenuntersuchungen zum Verhältnis von
Landschaft und Landwirtschaft im Allgäu - dargestellt an Beispielen aus
der Gemeindeflur von Ottobeuren

190 Seiten mit 23 Karten, 6 Tabellen, 23 Fotos und
1 Luftbild, Augsburg 1981.
ISBN 3-923272-00-2, ASG-Heft Nr. 7

Nr. 8 Franz Schaffer, Arno Ruile

EINKAUFSORIENTIERUNGEN IM LÄNDLICHEN RAUM

Die Nachfrage im Einzelhandel und ihre Auswirkungen auf die Tragfähigkeit
zentralörtlicher Verflechtungsbereiche - dargestellt am Beispiel der
Stadt Oettingen i.Bay.

120 Seiten mit 3 Luftbildern, 4 Karten, 2 Diagrammen,
37 Tabellen und 2 Fragebögen, Augsburg 1981.
Renate Moosreiner Verlag, ASG-Heft Nr. 8

BEITRÄGE ZUR ANGEWANDTEN SOZIALGEOGRAPHIE (ASG- BEITRÄGE)

ISSN 0721-6327, bisher sind erschienen:

Nr. 1 Friedrich Koch

STADTTTEILZENTREN IN THEORIE UND KOMMUNALER PLANUNGSPRAXIS

Wirtschafts- und sozialgeographische Untersuchungen am Beispiel der Stadt Augsburg mit Empfehlungen für eine stadtteilbezogene Zentrenplanung. Mit einer Einführung und Thesen zur Angewandten Sozialgeographie von Franz Schaffer.

Luftbilder von Edwin Eberhardinger und Baureferat der Stadt Augsburg - Stadtplanungsamt

269 Seiten mit 36 Luftbildern, 8 Photos, 19 Farbkarten, 4 Karten, 12 Abbildungen, 14 Tabellen und einem statistischen Anhang, Augsburg 1982.

ISBN 3-923273-01-0, ASG-Beiträge Nr. 1

Nr. 2 Franz Schaffer, Wolfgang Poschwatta

MODELLANALYSE DER WIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG IM LANDKREIS DILLINGEN A.D. DONAU

Standortfaktoren der Produzierenden Wirtschaft im ländlichen Raum

260 Seiten mit 14 Luftbildern, 6 Abbildungen, 12 Karten, 85 Tabellen und 1 Fragebogen, Augsburg 1982.

ISBN 3-923273-02-9, ASG-Beiträge Nr. 2

Nr. 3 Hille Demmler-Mosetter

WAHRNEHMUNG IN WOHNGEBIETEN

Aktionsräumliche Erlebnisbereiche und ihre Bedeutung für die bürgernahe Bewertung von Wohngebieten in der Großstadt.

Mit einer Einführung von Franz Schaffer.

Luftbilder von Edwin Eberhardinger und Baureferat der Stadt Augsburg - Stadtplanungsamt

180 Seiten mit 14 Luftbildern, 8 Photos, 10 Karten, 14 Graphiken, 17 Tabellen, 1 Erhebungsbogen, 1 Lageplan mit den einzelnen Gebietsausschnitten, Augsburg 1982.

ISBN 3-923273-03-7, ASG-Beiträge Nr. 3

Nr. 4 Franz Schaffer, Horst Güttler

SOZIALTOPOGRAPHIE DER ALTSTADT

Die Bevölkerungsentwicklung bei Deutschen und Ausländern, eine Kartendokumentation über den Altstadtbereich von Friedberg/ Bayern

77 Seiten mit 4 Luftbildern, 9 Tabellen, 5 Abbildungen und 8 Farbkarten im Anhang.

ISBN 0721-6327, ASG-Beiträge Nr. 4

Renate Moosreiner Verlag, Augsburg 1982

Nr. 5 Gerd Peyke

KARTEN MIT DEM COMPUTER

Handbuch zum Gebrauch der BASMAP-Software zur thematischen Kartographie

118 Seiten mit 4 Farbkarten und zahlreichen Abbildungen
ISBN 0721-6327, ASG-Beiträge Nr. 5
Renate Moosreiner Verlag, Augsburg 1983

Nr. 6 Wolfgang Poschwatta

SOZIALTOPOGRAPHIE DER GROßSTADT

Karte zur Sozialstruktur der Stadt Augsburg

24 Seiten mit 1 Farbkarte
ISBN 0721-6327, ASG-Beiträge Nr. 6
Renate Moosreiner Verlag, Augsburg 1983

Nr. 7 Arno Ruile

AUSLÄNDER IN DER GROßSTADT

Zum Problem der kommunalen Integration der türkischen Bevölkerung

256 Seiten mit 8 Karten, 3 Abbildungen, 38 Tabellen,
2 Fragebögen in deutscher und türkischer Sprache
sowie einer türkischen Kurzfassung
ISBN 3-923273-04-5, ASG-Beiträge Nr. 7
Augsburg 1984

Nr. 8 Karin Thieme

WOHNUNGSBESTAND UND STADTENTWICKLUNG

Verwendung der Clusteranalyse zur Beurteilung der Wohnsituation in Augsburg

159 Seiten mit 2 Karten, 7 Abbildungen, 7 Tabellen
und einer englischen Kurzfassung
ISBN 3-923273-05-3, ASG-Beiträge Nr. 8
Augsburg 1984

Nr. 9 Franz Schaffer, Gerd Peyke, Petra Schlickum

NAHVERKEHRSKONZEPTE FÜR DEN VERDICHTUNGSRAUM

Empirische Grundlagen zur Gestaltung eines integrierten ÖPNV ,
Beispiel Augsburg

174 Seiten mit 42 Karten und 10 Tabellen
ISBN 3-923273-06-1, ASG-Beiträge Nr. 9
Augsburg 1985

Nr. 10 Hille Demmler-Mosetter

DIE AUGSBURGER ALTSTADT

Einige Determinanten städtebaulicher Raumentwicklung - eine Gestaltanalyse aus sozialgeographischer Sicht

89 Seiten mit 10 Plänen, 1 Luftbild und 1 Graphik
ISBN 3-923273-07-X, ASG-Beiträge Nr. 10
Augsburg 1985

Nr. 11 Horst Güttler

AKTIONSRaum UND STADTSTRUKTUR

Raumorganisation und Bevölkerungsverhalten am Großstadtrand,
Fallstudie Friedberg/Bayern

175 Seiten mit 6 Schwarzweiß- und 8 Farbkarten,
16 Übersichten, 12 Abbildungen, 2 Wegeprotokollen
und einer englischen Kurzfassung

ISBN 3-923273-08-8, ASG-Beiträge Nr. 11

Augsburg 1985

Nr. 12 Franz Schaffer, Wolfgang Poschwatta (Hrsg.)

ANGEWANDTE SOZIALGEOGRAPHIE

Karl Ruppert zum 60. Geburtstag

540 Seiten mit ca. 100 Abbildungen und 1 Faltblatt

ISBN 3-923273-12-6, ASG-Beiträge Nr. 12 (Sonderband)

Augsburg 1986

Nr. 13 Ursula Mulla

NEW ULM - MINNESOTA

Die Kleinstadt als Regionalzentrum im Mittelwesten der USA

189 Seiten mit 11 Schwarzweiß- und 4 Farbkarten im
Text, einer Bilddokumentation mit 15 Schwarzweißfotos,
zwei großen 4-Farbkarten im Anhang und einer
englischen Kurzfassung

ISBN 3-923273-13-4, ASG-Beiträge Nr. 13

Augsburg 1986

Nr. 14 Karin Thieme

DIE ATTRAKTIVITÄT DER ALTSTADT

Neue Auswirkungen kommunaler Investitionen auf den Wandel
historischer Wohnviertel

198 Seiten mit 2 Karten, 7 Plänen, 16 Abbildungen,
25 Tabellen und 31 Fotos

ISBN 3-923273-14-2, ASG-Beiträge Nr. 14

Augsburg 1987

Nr. 15 Franz Schaffer (Hrsg.)

ARBEITERWANDERUNG

Deutsch-Türkische Erfahrungen

İŞÇİ GÖÇÜ

F. Almanya - Türkiye Örneği

114 Seiten mit 8 Abbildungen im Text und 1 Faltbeilage,
Text deutsch/türkisch

ISBN 3-923273-15-0, ASG-Beiträge Nr. 15

Augsburg 1987

Nr. 16 Gerd Peyke

**EDV-GESTÜTZTE INFORMATIONSSYSTEME IN DER
ANGEWANDTEN STADT- UND REGIONALFORSCHUNG**
Anforderungen, Konzepte und Probleme bei der Realisierung mit einem
arbeitsplatzorientierten Computersystem

225 Seiten mit 26 Abbildungen und 16 Karten
ISBN 3-923273-16-9, ASG-Beiträge Nr. 16
Augsburg 1987

Nr. 17 Franz Schaffer, Wolfgang Poschwatta

SCHWABEN IM VERKEHRSABSEITS?
Vor der Entscheidung über die ICE-Strecke Nürnberg-München
Zur Verantwortung der Landesentwicklung

86 Seiten mit 3 Karten, 8 Abbildungen und 1 Faltbeilage
ISBN 3-923273-17-7, ASG-Beiträge Nr. 17
Augsburg 1988

Nr. 18 Petra Schlickum-Peyke

NAHVERKEHR IM VERDICHTUNGSRAUM
Sozialgeographische Aspekte praxisbegleitender Projektforschung

160 Seiten mit 43 Abbildungen und Diagrammen,
4 Karten, 4 Tabellen und 1 Fragebogen.
ISBN 3-923273-18-5, ASG-Beiträge Nr. 18
Augsburg 1988

Nr. 19 Mechthild Berger, Astrid Debold-Kritter

DAS ORTSBILD VON AUGSBURG
Historisch-topographische Beschreibung einer Großstadt, Bestands-
aufnahme von Siedlungs- und Baustruktur, Grundlagen der
Stadtgestaltungsplanung

157 Seiten mit 151 Fotos und 1 Farbkarte im Anhang
ISBN 3-923273-19-3, ASG-Beiträge Nr. 19
Augsburg 1989

Nr. 20 Bernd Neidhart

NEU-ULM
Planungsgrundlagen für die Aufwertung der Innenstadt

156 Seiten mit 15 Tabellen, 6 Abbildungen und 3 Fotos
im Text, 3 Schwarzweißkarten und 1 farbige Faltkarte
im Anhang
ISBN 3-923273-20-7, ASG-Beiträge Nr. 20
Augsburg 1989

- Nr. 21 Franz Schaffer, Wilfried Heller (Hrsg.)
**TÜRKISCHE ARBEITERWANDERUNG UND
 STADTENTWICKLUNG**
 Tendenzen in der Bundesrepublik Deutschland und
 in der Türkei - Projektstudien
TÜRK İŞÇİ GÖÇÜ VE KENTSEL GELİŞME
 Federal Almanya'da ve Türkiye'de Eğilimler -
 Kestirim Çalışmaları
 125 Seiten mit 40 Tabellen, 8 Abbildungen und 6 Karten
 ISBN 3-923273-21-5, ASG-Beiträge Nr. 21
 Augsburg 1989
- Nr. 22 Franz Schaffer, Karin Thieme (Hrsg.)
ALTSTADTSANIERUNG IN AUGSBURG
 Grundlagen - Maßnahmen - Wirkungen
 262 Seiten mit 128 Tabellen, 36 Abbildungen,
 9 Schwarzweißkarten und 22 Farbkarten
 ISBN 923273-22-3, ASG-Beiträge Nr. 22
 Augsburg 1989
- Nr. 23 Hille Demmler-Mosetter
RAUMWAHRNEHMUNGEN
 Eine Annäherung an Lebenswelten
 121 Seiten mit 5 Tabellen, 14 Abbildungen, 1 Luftbild
 und 38 Zeichnungen
 ISBN 3-923273-23-1, ASG-Beiträge Nr. 23
 Augsburg 1990
- Nr. 24 Konrad Goppel, Franz Schaffer (Hrsg.)
RAUMPLANUNG IN DEN 90ER JAHREN
 Grundlagen, Konzepte, politische Herausforderungen in Deutschland
 und Europa - Bayern im Blickpunkt
 Festschrift für Karl Ruppert
 645 Seiten mit insgesamt ca. 100 Karten, Abbildungen
 und Tabellen
 ISBN 3-923273-24-X, ASG-Beiträge Nr. 24 (Sonderband)
 Augsburg 1991
- Nr. 25 Konrad Goppel, Martin Lendi, Franz Schaffer
RAUMPLANUNG IN DEN 90ER JAHREN
 Festkolloquium für Karl Ruppert
 75 Seiten mit 1 Foto
 ISBN 3-923273-25-8, ASG-Beiträge Nr. 25 (Sonderband)
 Augsburg 1991

Nr. 26 Ulrich Klingshirn

AUSLÄNDERPOLITIK UND RÜCKWANDERUNG

Die türkischen Jugendlichen - eine sozialgeographische Untersuchung

235 Seiten mit 17 Karten, 19 Abbildungen und
30 Tabellen

ISBN 3-923273-26-6, ASG-Beiträge Nr. 26

Augsburg 1992

Nr. 27 Josef Schwarz

DORFENTWICKLUNG

**Wege zur Aktivierung ortseigener Kräfte -
Fallstudie Aichstetten/Oberschwaben**

180 Seiten mit 7 farbigen und 12 schwarzweißen
Kartogrammen, 8 Tabellen und 1 Übersicht

ISBN 3-923273-27-4, ASG-Beiträge Nr. 27

Augsburg 1992

Nr. 28 F. Schaffer, K. Thieme, G. Troeger-Weiß (Hrsg.)

INNOVATIVE REGIONALENTWICKLUNG

**Von der Planungsphilosophie zur Umsetzung
Festschrift für Konrad Goppel**

408 Seiten mit insgesamt 12 Abbildungen und Tabellen

ISBN 3-923273-28-2, ASG-Beiträge Nr. 28 (Sonderband)

Augsburg 1993

Nr. 29 Franz Schaffer (Hrsg.)

INNOVATIVE REGIONALENTWICKLUNG

Festsymposium für Konrad Goppel

75 Seiten mit 1 Foto

ISBN 3-923273-29-0, ASG-Beiträge Nr. 29 (Sonderband)

Augsburg 1993

Nr. 30 R. Arslan, F. Schaffer, U. Klingshirn (Hrsg.)

ANGEWANDTE STADTFORSCHUNG IN DER TÜRKEI

Istanbul, Bursa, Trapezunt, Nizaa

TÜRKİYE'DE UYGULAMALI KENTSEL PLANLAMA ÇALIŞMALARI

Istanbul, Bursa, Trabzon, İznik

202 Seiten mit 4 Karten, 7 Kartogrammen, 8 Übersichten,
6 Tabellen und 4 Fotos

ISBN 3-923273-30-4, ASG-Beiträge Nr. 30

Augsburg 1993

Nr. 31 Hille Demmler-Mosetter

LANDSCHAFTSWAHRNEHMUNG AM GROSSTADTRAND
Sozialgeographische Studien über individuelle Lebenswelten in einer
ländlichen Gemeinde

100 Seiten mit 7 Abbildungen, 6 Fotos und 1 Luftbild
ISBN 3-923273-31-2, ASG-Beiträge Nr. 31
Augsburg 1993

Nr. 32 Karin Thieme

STADTQUALITÄT

Neue Konzepte und Projekte zur Innenentwicklung von Großstädten -
sozialgeographische Aspekte

210 Seiten mit 8 Abbildungen, 14 Schwarzweißkarten und
2 Farbkarten
ISBN 3-923273-32-0, ASG-Beiträge Nr. 32
Augsburg 1994

Nr. 33 Nazez Brik

JERUSALEM

Sozialräumliche Disparitäten unter dem Einfluß einer ethnisch-
differenzierenden Ideologie als Problem der Stadtentwicklung

425 Seiten mit 81 Tabellen, 24 Abbildungen, 16 Fotos,
Zusammenfassungen in deutscher, arabischer und
hebräischer Sprache.
Resümee der Ergebnisse von N. Brik, F. Schaffer
und K. Thieme
ISBN 3-923273-33-9, ASG-Beiträge Nr. 33
Augsburg 1996

Nr. 34 Andreas Kletzander

URBANE REGENERATION IN NORDENGLAND

Die Erneuerung altindustrialisierter Stadträume
im Kontext neokonservativer Politik

490 Seiten mit 33 Abbildungen und 30 Tabellen sowie einer
englischen Zusammenfassung
ISBN 3-923273-34-7, ASG-Beiträge Nr. 34
Augsburg 1995

Nr. 35 Cornelia Haase-Lerch

RAUMLEITPLANUNG

Zur Umwidmung landwirtschaftlicher Großflächen in den neuen Ländern der
Bundesrepublik Deutschland
- Einführung eines landesplanerischen Instrumentes -

Mit einem Vorwort von Hans Kistenmacher und Viktor Frhr. von Malchus,
Akademie für Raumforschung und Landesplanung - ARL

250 Seiten mit 22 Abbildungen, 19 Fotos und 9 Farbkarten
ISBN 3-923273-35-5, ASG-Beiträge Nr. 35
Augsburg 1996

Nr. 36 Manfred Heider

EINZELHANDEL IM UMBRUCH

Neue Perspektiven der Standortberatung für die Stadt- und
Regionalentwicklung

210 Seiten mit 41 Abbildungen, 11 Tabellen und
9 Schwarzweiß- und 3 Farbkarten

ISBN 3-923273-36-3, ASG-Beiträge Nr. 36

Augsburg 1997

Nr. 37 Franz Schaffer (Hrsg.)

SLOWENIEN, KROATIEN, BOSNIEN-HERZEGOWINA

Neue Staaten am Rande Mitteleuropas.

Ergebnisse eines Seminartages an der Universität Augsburg 1996
mit Beiträgen von Dragutin Feletar (Zagreb), Ivan Crkvenčić (Zagreb),
Anton Gosar (Ljubljana), Vladimir Klemenčič (Ljubljana), Christian Kowarsch
(Augsburg), Karl Ruppert (München), Karin Thieme (Augsburg).

120 Seiten mit 35 Karten und Abbildungen, 11 Tabellen
ISBN 3-923273-37-1, ASG-Beiträge Nr. 37

Augsburg 1997

Nr. 38 Franz Schaffer, Karin Thieme (Hrsg.)

UNGARN

Auf dem Weg in die Europäische Union

Ergebnisse eines Seminartages an der Universität Augsburg WS 1998/99
mit Beiträgen von István Berényi (Budapest), László Czordás (Kecskemét),
Zoltán Dövényi (Budapest), Karl Ruppert (München),

104 Seiten mit 16 Karten und Abbildungen, 12 Tabellen
ISBN 3-923273-38-X, ASG-Beiträge Nr. 38

Augsburg 2000

Nr. 39 Franz Schaffer, Karin Thieme (Hrsg.)

INNOVATIVE REGIONEN

Neue Wege der Umsetzung in die Praxis

Ergebnisse der Forschungstage an der Universität Augsburg im WS 1998/99
und im WS 1999/2000 mit Beiträgen von Gerlinde Augustin (Thierhaupten), Fritz
Auweck (Freising), Wolfgang Buhl (Augsburg), Ralph Conrads (Stadtbergen),
Markus Eppele (Augsburg), Markus Hilpert (Augsburg), Andreas Huber
(Stadtbergen), Michael Huber (Augsburg), Peter Jahnke (München), Ursula
Mosebach (Regensburg), Wolfgang Poschwatta (Augsburg), Franz Schaffer
(Augsburg), Peter Schopf (Abensberg), Karin Thieme (Augsburg), Michael
Weidner (Nürnberg)

227 Seiten mit 46 Abbildungen und Darstellungen
ISBN 3-923273-39-8, ASG-Beiträge Nr. 39

Augsburg 2000

Nr. 40 Franz Schaffer, Karin Thieme (Hrsg.)

DIE TECHNOLOGIEREGION

**Lernprozesse und Beschäftigungseffekte der Technologiepolitik - evaluiert an
den Beispielen Ulm und Karlsruhe**

204 Seiten mit 33 Karten und Abbildungen

ISBN 3-923273-40-1, ASG-Beiträge Nr. 40

Augsburg 2000

Studienbücher zur Umsetzung der Raumordnung

SCHRIFTEN ZUR RAUMORDNUNG UND LANDESPLANUNG (SRL)

- Band 1 Konrad Goppel, Karin Thieme, Gabi Troeger-Weiß (Hrsg.)
EXPERIMENTELLE GEOGRAPHIE UND PLANUNG
Theorie - Management - Praxis
Festschrift für Franz Schaffer
505 Seiten mit 39 Abbildungen, 13 Tabellen und 10 Karten
ISBN 3-00-002183-3, SRL Sonderband (Band 1)
Augsburg 1997
- Band 2 Gabi Troeger-Weiß
REGIONALMANAGEMENT
Ein neues Instrument der Landes- und Regionalplanung
326 Seiten mit 28 Abbildungen und 13 Tabellen
ISBN 3-9806388-0-4, SRL 2
Augsburg 1998
- Band 3 Anne Säfken
DER EVENT
in Regionen und Städtekooperationen - ein neuer Ansatz des
Regionalmarketings?
108 Seiten mit 2 Tabellen
ISBN 3-9806388-1-2, SRL 3
Augsburg 1999
- Band 4 Daniela Hechtel
**DEFIZITE UND VERBESSERUNGSMÖGLICHKEITEN BEIM
EINSATZ STÄDTEBAULICHER VERTRÄGE**
Zur Anwendung „weicher“ Methoden
70 Seiten mit 3 Tabellen
ISBN 3-9806388-2-0, SRL 4
Augsburg 1999
- Band 5 Franz Schaffer, Karin Thieme (Hrsg.)
LERNENDE REGIONEN
Organisation - Management - Umsetzung
157 Seiten mit 11 Tafeln und 15 Abbildungen
ISBN 3-9806388-3-9, SRL 5
Augsburg 1999
- Band 6 Muna Kopfmüller
DAS REGIONALE LANDSCHAFTSENTWICKLUNGSKONZEPT
als neuer Ansatz im Bereich der Fachplanung Natur und Landschaft
und seine Einsatzmöglichkeiten in der Raumordnung
Augsburg 2000

Markus Hilpert
Rugendasstr. 12
86153 Augsburg
Tel.: 0821 / 1598923

Persönliche Daten

geb. am 07. November 1970 in Heidenheim a.d. Brenz, ledig, keine Kinder

Schule / Universität

1977 bis 1981

Bergschule, Heidenheim

1981 bis 1990

Max-Planck-Gymnasium, Heidenheim

Schulabschluß

Allgemeine Hochschulreife

1991 bis 1997

Studium der Geographie an der Universität Augsburg,
Nebenfächer Raumordnung und Landesplanung sowie
Soziologie und empirische Sozialforschung

Beruf und Promotion

Seit 01.11.1997

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Internationalen
Institut für Empirische Sozialökonomie (INIFES)

Seit 01.11.1999

zusätzlich Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl
für Sozial- und Wirtschaftsgeographie der Universität
Augsburg



Die Technologieregion

Über die Entstehung und Entwicklung von Technologieregionen ist bislang noch recht wenig bekannt. Fast scheint es so, als steuere eine 'unsichtbare Hand' den Aufstieg einiger und das Scheitern anderer. Die dezentrale Planung dieser Prozesse wird immer schwieriger. Die Eigendynamik solcher Räume überprägt mehr und mehr die Interventionsversuche öffentlicher Steuerung.

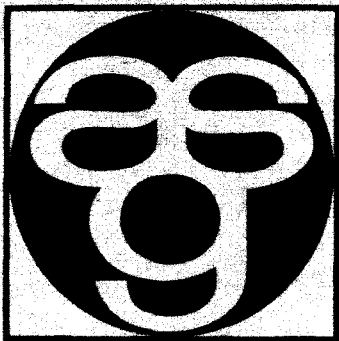
Bei genauerem Hinsehen zeigt sich jedoch, dass diese Eigenkräfte nach einer ganz speziellen Systematik wirken und keinesfalls von Region zu Region verschieden sind. Gibt es ein Entwicklungsprinzip regionaltechnologischer Selbstorganisation?

Noch weniger ist über die Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik bekannt. Der Vielzahl unterschiedlicher Instrumente lokaler Innovationsförderung steht das sehr begrenzte Wissen darüber entgegen, mit welchem Instrumentenmix die besten Erfolge zu erzielen sind, ob diese Instrumente überhaupt neue Arbeitsplätze schaffen oder ob durch Rationalisierungen und Verdrängungseffekte nicht viel mehr Arbeitsplätze vernichtet werden.

Es zeigt sich, dass beide Aspekte - die Systematik der Selbstorganisation von High-Tech-Regionen und die Beschäftigungseffekte regionaler Technologiepolitik - aufs Engste miteinander verbunden sind!

Die Komplexität der Entwicklungsmuster von High-Tech-Regionen wird mit Hilfe evolutionstheoretischer Modelle strukturiert. Dabei werden neue Ansätze, wie etwa die 'Experimentelle Imitation', der 'Regionaldarwinismus', 'Lebenszyklen von High-Tech-Regionen' und die 'qualifikatorische Tragfähigkeit' eingeführt und unter Rückgriff auf bekannte Konzepte wie 'Mismatch-Arbeitsmärkte' oder die 'Lernende Region' zum Verständnis regionaler Technologiepolitik und ihrer Wirkungen herangezogen.

Veröffentlichung des Lehrstuhls für Sozial- und Wirtschaftsgeographie
UNIVERSITÄT AUGSBURG



Beiträge

zur Angewandten Sozialgeographie Nr. 40